

PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT

Títol

**Projecte de depuració i regeneració d'aigües residuals al nucli
de Figuerola (Tarragona)
711-PRO-CA-5467**

Autor/a

Marçal Pino Font

Tutor/a

Martín Gullón Santos

Departament

Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental

Intensificació

Enginyeria Ambiental

Data

Maig 2015



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXES DE MEMÒRIA

Autor: Marçal Pino Font

Tutor: Martín Gullón Santos

Codi: 711-PRO-CA-5467

Barcelona, Maig de 2015

PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXES DE MEMÒRIA

MEMÒRIA

ANNEXES

ANNEX 1. ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ

ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY

ANNEX 4. TOPOGRAFIA

ANNEX 5. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES

ANNEX 7. ESTUDI DE LA INUNDABILITAT

ANNEX 8. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR

ANNEX 9. CÀLCULS HIDRÀULICS

ANNEX 10. CÀLCULS ESTRUCTURALS

ANNEX 11. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI

ANNEX 12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

ANNEX 13. CAMINS D'ACCÉS I URBANITZACIÓ INTERIOR DE L'EDAR

ANNEX 14. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

ANNEX 15. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

ANNEX 16. PLA D'OBRA

ANNEX 17. CONTROL DE QUALITAT

ANNEX 18. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

ANNEX 19. GESTIÓ DE RESIDUS

ANNEX 20. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

ANNEX 21. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ANNEX 22. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

ANNEX 23. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

DOCUMENT 1.

MEMÒRIA I ANNEXES DE MEMÒRIA

MAIG 2015

ÍNDEX

MEMÒRIA

ANNEXES

- ANNEX 1. ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS
- ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ
- ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY
- ANNEX 4. TOPOGRAFIA
- ANNEX 5. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC
- ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES
- ANNEX 7. ESTUDI DE LA INUNDABILITAT
- ANNEX 8. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR
- ANNEX 9. CÀLCULS HIDRÀULICS
- ANNEX 10. CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX 11. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI
- ANNEX 12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
- ANNEX 13. CAMINS D'ACCÉS I URBANITZACIÓ INTERIOR DE L'EDAR
- ANNEX 14. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS
- ANNEX 15. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
- ANNEX 16. PLA D'OBRA
- ANNEX 17. CONTROL DE QUALITAT
- ANNEX 18. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT
- ANNEX 19. GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX 20. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX 21. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
- ANNEX 22. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
- ANNEX 23. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

MEMÒRIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ANTECEDENTS	3
3. OBJECTE DEL PROJECTE	3
4. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE	4
5. DADES DE PARTIDA	4
6. RESULTATS A OBTENIR	5
7. ESTUDI D'ALTERNATIVES	5
7.1 ESTUDI D'ALTERNATIVES DE TRACTAMENT	5
7.2 ESTUDI DE LES ALTERNATIVES D'EMPLAÇAMENT	7
7.3 SELECCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT DE L'EDAR	7
8. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ	9
8.1 DESCRIPCIÓ DELS COL·LECTORS	9
8.2 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE DEPURACIÓ	9
8.3 UBICACIÓ DE L'EDAR	10
8.4 LÍNIA DE PROCÉS	11
8.5 EDIFICI DE CONTROL	13
8.6 URBANITZACIÓ	14
8.7 CAMINS D'ACCÉS	15
8.8 ESCOMESES	15
9. TERMINI D'EXECUCIÓ	16
10. TERMINI DE GARANTIA	16
11. SERVEIS AFECTATS	16
12. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	17
13. PRESSUPOST	17
14. REVISIÓ DE PREUS	17
15. AFECCIONS MEDIAMBIENTALS	18
16. EXPROPIACIONS	18
17. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	18
18. OBRA COMPLETA	19
19. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE	19
20. CONCLUSIÓ	21

1. INTRODUCCIÓ

El present document descriu de manera concisa les característiques principals de les obres del Projecte de depuració i regeneració d'aigües residuals al nucli de Figuerola (Tarragona) al municipi de Figuerola del Camp, a la comarca de l'Alt Camp, de manera que constitueixi un resum de la totalitat del mateix i serveixi com a primera presa de contacte per tal de comprendre el seu abast.

Sovint la informació que conté aquesta memòria remetrà als annexes de la mateixa o als restants documents del projecte. El seu objectiu és el de recollir tots els antecedents, estudis, càlculs, treballs i d'altres activitats realitzades, indicant els procediments emprats i resumint els resultats obtinguts.

2. ANTECEDENTS

El projecte de construcció de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) al nucli de Figuerola del Camp és una de les actuacions previstes dins el Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes 2005 (PSARU 2005), emmarcada en l'escenari 2009-2014.

El Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes és un instrument de la planificació hidrològica que desenvolupa el Pla de Sanejament de Catalunya que té com a objectiu definir totes les actuacions destinades a la reducció de la contaminació originada per l'ús domèstic de l'aigua per tal d'assolir la consecució dels objectius en matèria de qualitat de l'aigua.

El PSARU 2005 s'emmarca entre la Directiva 91/271/CEE sobre el tractament d'aigües residuals urbanes i la Directiva 2000/60/CE, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, orientada a la protecció d'aigües, i que pretén assolir abans de l'any 2015 un bon estat de les masses d'aigua mitjançant el desenvolupament de mesures de protecció, millora i regeneració d'aquestes masses.

Les actuacions incloses dins el PSARU 2005 es divideixen en Programades i Candidates. Pel que fa al nucli de Figuerola del Camp, la construcció de l'EDAR està inclosa en el PSARU 2005, dins el segon escenari d'actuació (2009-2014).

Actualment, el nucli de Figuerola disposa d'una xarxa de clavegueram de tipus unitari, que recull tant les aigües residuals com les pluvials, i les aboca, sense cap mena de tractament previ, a una fossa sèptica que està ubicada prop d'una rasa anomenada Rasa d'Aligueres, que travessa el municipi.

3. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte és la definició i valoració de les obres necessàries per tal d'oferir una solució al sanejament de les aigües provinents del nucli de Figuerola i posterior abocament de les mateixes al medi.

4. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

La principal raó per a la realització de l'EDAR al nucli de Figuerola, és l'insuficient sistema de depuració existent actualment, que ocasiona que les aigües residuals generades siguin abocades al medi natural amb unes càrregues contaminants superiors a les exigides, no complint-se d'aquesta manera uns mínims exigibles de qualitat de l'aigua.

Per donar solució a aquesta situació, es considera necessària la construcció d'una planta depuradora, així com la xarxa de col·lectors per a la recollida i transport de la totalitat de les aigües residuals generades al nucli.

A més, es pretén també, més enllà de complir les Directives europees sobre qualitat d'aigües i tractament d'aigües residuals, establir un sistema de depuració que pugui adaptar-se a possibles creixements futurs de la població de Figuerola del Camp.

El tractament que es donarà a l'aigua residual dins l'EDAR serà biològic, d'aireació prolongada amb reducció de nitrogen, amb un posterior tractament terciari de desinfecció o regeneració de les aigües residuals, per tal de que puguin ser reutilitzades per la població de la zona.

5. DADES DE PARTIDA

Les principals dades a partir de les quals es realitza el dimensionament de l'estació depuradora, són les següents:

Paràmetre	Valor de disseny
Població actual total	341 habitants equivalents
Cabal mig horari	4,17 m ³ /h
Cabal punta horari	16,90 m ³ /h
Cabal mig diari	100 m ³ /dia
Cabal mínim horari de disseny	2,09 m ³ /h
Cabal de dilució	20,85 m ³ /h
Cabal màxim pretractament (5·Q_{MH})	20,85 m ³ /h
Cabal màxim tractament secundari (2,5·Q_{MH})	10,42 m ³ /h
DBO₅ Afluent	60 grDBO ₅ /hab/día
	204,6 mg/l
	20,46 kg/día
DQO Afluent	150 grDQO/hab/día
	511,5 mg/l
	51,15 kg/día
MES Afluent	70 grMES/hab/día
	238,7245 mg/l
	23,87 kg/día
Nitrogen NTK Afluent	15 grNTK/hab/día
	51,2 mg/l
	5,12 kg/día
Fòsfor total	3 grP/hab/día

	10,2 mg/l
	1,02 kg/día
pH Aigua Bruta	7,3 – 7,8
Factor punta de contaminació DBO₅	1,5
Factor punta de contaminació DQO	1,5
Factor punta de contaminació MES	1,5
Temperatura aigua hivern	12,0 °C
Temperatura aigua estiu	20,0 °C
Temperatura mitja	15,0 °C

Taula 1. Dades de disseny de l'afluent

6. RESULTATS A OBTENIR

Les instal·lacions projectades han de permetre que l'aigua residual, un cop depurada, compleixi les següents condicions abans de ser abocada a la llera natural receptora:

Paràmetre	Concentració
DBO₅	< 25 mg/l
DQO	< 125 mg/l
MES	< 35 mg/l
Nitrogen Total	< 10 mg/l
Fòsfor Total	< 2 mg/l
Sequedat fangs deshidratats (%)	≥ 22
Estabilitat (% en pes de sòlids volàtils)	< 55

Taula 2. Objectius de càrregues contaminants

7. ESTUDI D'ALTERNATIVES

L'objecte del present projecte és la definició i valoració de les obres necessàries per tal d'oferir una solució al sanejament de les aigües provinents del nucli de Figuerola. Per assolir aquest fi, s'ha d'analitzar la problemàtica existent, valorant les possibles solucions que podrien ser viables.

Per al mencionat anàlisi, es divideix l'estudi d'alternatives en tres parts diferenciades: una primera en la que es triarà l'actuació a realitzar, una segona en que es seleccionarà el sistema de tractament d'aigües residuals més adient per aquest cas particular i una última en que es triarà l'emplaçament de la nova estació depuradora.

7.1. SELECCIÓ DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR

Prèviament, s'ha d'analitzar la problemàtica existent i prendre la decisió de si és necessària l'actuació esmentada. Per fer-ho, es valoren les diferents possibles solucions a través del següent estudi d'alternatives.

En primer lloc, cal identificar les diferents opcions, cadascuna de les quals representa una alternativa:

- Alternativa 0: No dur a terme cap actuació.
- Alternativa 1: Sistema de col·lectors fins a l'EDAR més propera. Consisteix en tractar les aigües residuals de Figuerola del Camp en una EDAR propera, enllaçant-la amb col·lectors i adaptant-la si és necessari.
- Alternativa 2: Sistema de depuració conjunt amb altres poblacions sense EDAR.
- Alternativa 3: Sistema de depuració individual.

En primera instància, s'ha desestimat l'alternativa 0 per motius ambientals evidents, ja que no resol la problemàtica existent. Tanmateix, es descarta l'alternativa 2 degut a que les poblacions veïnes sense depuradora es troben molt allunyades, disparant el cost associat al transport de les aigües residuals.

A la taula següent es mostren les valoracions per a cada alternativa segons els criteris que s'ha considerat determinants en l'Annex 6. Estudi d'alternatives.

Requeriment	Criteri	Pes específic	Alternativa 1	Alternativa 3
Econòmic	Inversió en col·lectors	10	0,40	0,98
	Inversió en construcció de les línies de tractament	15	0,63	0,75
	Costos d'explotació	15	0,46	0,93
Tècnic	Facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües	15	0,60	0,80
	Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors	15	0,40	0,98
	Fiabilitat de les instal·lacions	10	0,46	0,93
Mediambiental	Afeccions sobre el mediambient	5	0,60	0,80
	Afeccions a la xarxa fluvial	5	1,00	0,90
Social	Afeccions a la població	10	0,80	0,70
Valoració final		100	55,9	86,5

Taula 3. Matriu de selecció de la solució adoptada

La valoració final mostra una major satisfacció per una alternativa donada com més proper a 100 es trobi el valor resultant. Per tant, queda patent que l'alternativa 3, corresponent a la construcció d'una nova EDAR individual per al nucli urbà de Figuerola del camp, és la solució que s'ha d'adoptar.

7.2. SELECCIÓ DEL TRACTAMENT

Seguidament s'estudia quin és el procés de depuració d'aigües residuals més adequat per al nucli de Figuerola del Camp. Aquest estudi inclou un anàlisi dels diversos sistemes existents.

Per a l'elecció del millor sistema de depuració es realitzarà un anàlisi multicriteri.

Cal destacar que l'estudi es centra en el tractament secundari, ja que és el que caracteritza l'EDAR.

Primerament es realitza una preselecció atenent a la població del nucli, i les alternatives no descartades són sotmeses a una valoració segons una sèrie de criteris indicats en la següent taula. En ella es pot veure el pes específic de cadascun dels criteris, així com la valoració final de cada alternativa:

Criteri	Pes específic	Llit de turba	Filtre verd	Llit de joncs	Filtració ràpida	Escorrentia superficial	Llacuna aeròbia	Llacuna anaeròbia	Llacuna facultativa	Aireació prolongada
Superfície necessària	25	0,9	0,1	0,7	0,5	0,3	0,6	0,8	0,5	1
Costos i simplicitat de construcció	5	0,7	0,7	0,7	0,8	0,5	0,7	1	0,8	0,5
Costos d'explotació i manteniment	10	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,8	1	0,8	0,6
Rendiments	25	0,7	0,85	0,65	0,75	0,65	0,75	0,55	0,75	0,8
Estabilitat	10	0,6	0,8	0,6	0,8	0,7	0,4	0,5	0,5	0,7
Impacte ambiental	10	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8
Producció de fangs	15	0,9	1	1	1	1	0,8	0,9	0,8	0,7
Valoració final	100	78	63.25	73.25	71.25	58.25	68.25	72.25	67.25	79

Taula 4. Matriu de selecció del tipus de tractament

La valoració final mostra que, de les 9 alternatives preseleccionades segons la població, les que obtenen una major puntuació (més propera a 100) són l'aireació prolongada, el llit de turba i el llit de joncs.

Finalment, s'opta per un tractament d'**aireació prolongada**, principalment pels bons rendiments d'eliminació de contaminants que presenta el tipus de tractament, així com per la superfície requerida per a la seva implementació, menor al de les demés alternatives.

7.3. SELECCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT DE L'EDAR

Un cop escollit el sistema de tractament d'aigües residuals, es procedeix a triar l'emplaçament de la nova estació depuradora d'aigües residuals. En primer lloc es presentaran les alternatives considerades, tenint en compte la topografia, la situació de la Rasa d'Aligüeres, del nucli de Figuerola del Camp i del punt d'abocament actual.

Les alternatives, que es situen en terrenys de conreu, es mostren en la següent figura:



Figura 1. Alternatives de l'emplaçament de l'EDAR. ICC, ortofoto escala 1:6000

Les alternatives considerades són les següents:

- Alternativa 1: es situa al sud del nucli de Figuerola del camp, resseguint el curs de la Rasa d'Aligueres des de el punt d'abocament actual.
- Alternativa 2: també es situa al sud però lleugerament cap a l'est, a la mateixa altura que l'alternativa 1 però a l'altra banda de la Rasa d'Aligueres.
- Alternativa 3: es situa al sud-oest del nucli, passada la Rasa del Torrentet, que desemboca més avall a la Rasa d'Aligueres.

A continuació es presenten els resultats finals de l'anàlisi comparatiu realitzat, juntament amb els corresponents pesos i una valoració final de cada emplaçament, obtinguda a través d'una suma ponderada, d'acord amb la importància relativa de cada criteri considerat.

Criteri	Pes específic	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Connexió amb els serveis	30	3	1	2
Accessibilitat	10	2	2	3
Disponibilitat de terreny	5	3	3	3
Impacte ambiental	15	3	2	1

Impacte visual, estètic i acústic	10	2	3	1
Característiques del terreny	10	3	3	2
Compatibilitat amb els usos del sòl	5	2	2	2
Acceptació de la població	15	2	3	1
Valoració final	100	86,67	70	58,33

Taula 5. Matriu de selecció de l'emplaçament de l'EDAR

La taula anterior mostra que l'emplaçament corresponent a l'alternativa 1 és la que obté millor valoració. Cal destacar que el criteri Connexió amb els serveis té una importància relativa major que d'altres criteris, ja que haver de travessar les rases comporta costos molt importants lligats als col·lectors, al seu soterrament i al bombament de l'aigua residual cap a l'EDAR un cop traspasada la rasa, que penalitzen les alternatives 2 i 3. Aquest aspecte és gairebé suficient com per decantar-se per una de les alternatives proposades.

8. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

8.1. DESCRIPCIÓ DELS COL·LECTORS

La xarxa de col·lectors que portaran l'aigua residual constarà d'un únic tram. Aquest recollirà l'aigua residual que anteriorment anava a parar a la fossa sèptica i la conduirà fins a la nova estació depuradora. Cal mencionar que la fossa sèptica que actualment realitza l'únic tractament a l'aigua residual provinent del nucli, serà demolida, incloent-se la partida corresponent en el pressupost.

Al llarg del col·lector s'hi ubicaran pous de registre, 11 en total. Per la seva part, el col·lector estarà format per canonades de polietilè (PE) corrugat per a sanejament amb un diàmetre nominal de 315 mm. A més, els pendents adoptats al llarg del recorregut permetran acotar la velocitat de l'aigua transportada dins dels rangs de velocitat mínima i màxima exigibles.

En planta, el traçat del col·lector es procura que segueixi carreteres o camins existents, per tal de facilitar les obres de construcció i futures reparacions, al mateix temps que s'intenta minimitzar la seva longitud. En alçat, es procura que la línia s'ajusti al pendent natural del terreny per tal d'evitar l'excavació de rases massa profundes, fet que provoca sobre costos importants.

L'aigua tractada a la planta depuradora s'abocarà a la Rasa d'Aligueres mitjançant un emissari, també format per un únic tram, amb el mateix tipus de canonada que el col·lector anterior i amb un únic pou de registre projectat.

8.2. DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA DE DEPURACIÓ

S'ha determinat que el procés de depuració ha de constar de les següents unitats de procés:

Línia d'aigua:

- Execució d'obra d'arribada amb funció de pou de gruixuts i inici del by-pass general.
- Execució d'una línia de desbast, amb reixa tamís automàtica, amb sistema d'auto-neteja temporitzada i regulada per diferència de nivells. Es preveu una reixa com a reserva de neteja manual de by-pass. El tamís farà la recollida de greixos i sorres mitjanes.
- Mesura de cabals i conducció fins al reactor biològic.
- Execució d'un reactor biològic de planta quadrada amb el decantador circular interior.
- Execució d'un clarificador de planta circular, situat dins del reactor i de forma concèntrica.
- Execució d'un canal de desinfecció terciària.
- Obra de sortida.

Línia de fangs:

- Instal·lació de bombament de fangs de recirculació, i de purga.
- Espessidor de fangs per gravetat.

A més, es disposarà d'una torre de desodorització i els corresponents ventiladors per eliminar les males olors generades en el pretractament.

Al tractar-se d'una població amb un rati d'estacionalitat mitjà (aproximadament de 100 habitants estacionals per 250 permanents), es procedirà a realitzar únicament una línia de tractament. A més, s'han realitzat les pertinents comprovacions de cabal màxim i mínim per a una única línia de tractament, obtenint resultats positius. Per últim, cal recalcar que, per poblacions petites, és pràctica habitual a Catalunya i Espanya la instal·lació, si es compleixen els requisits de qualitat d'aigua de l'efluent, d'una única línia, ja que redueix substancialment l'import de l'obra.

8.3. UBICACIÓ DE L'EDAR

Les principals característiques dels terrenys on s'ubica l'EDAR són les següents:

- Distància al nucli urbà: 300 m.
- Parcel·la no inundable i d'ús agrari.

La parcel·la on s'ubicarà l'EDAR s'indica en l'anterior figura 1. Aquesta es troba al sud del nucli de Figuerola i es troba limitada pel Carrer de l'Era (per on discorre la línia de col·lectors) i la Rasa d'Aligueres. El terreny es troba inclinat, podent-se aprofitar aquest desnivell per fer que l'aigua discorri dintre de la planta depuradora en tot moment per gravetat, sense necessitat de trams amb impulsió o estacions de bombeig.

La superfície de terreny ocupada permanentment per la depuradora, incloent la superfície necessària per a la instal·lació provisional d'elements durant l'execució de les obres, és de 3250 m² aproximadament.

8.4. LÍNIA DE PROCÉS

A l'entrada de l'EDAR existirà un pou d'entrada on es produirà la retenció de gruixos, els quals seran extrets dels barrots manualment o per mitjà de camions-grua. L'excés de cabal entrant a la planta serà conduït cap al by-pass mitjançant un sobreeixidor situat en el pou. Aquesta línia de by-pass portarà l'excés d'aigua fins al pou de sortida, per abocar-se posteriorment a la Rasa d'Aligueres.

Després del pou de gruixos l'aigua serà conduïda directament cap als canals de desbastament, situats en l'interior de l'edifici. Es disposa d'un canal amb un tamís rotatiu de neteja automàtica de 3 mm de pas i d'un canal de by-pass anterior on hi ha una reixa de neteja manual de 6 mm de separació de pas. Els 2 canals s'aïllaran amb les corresponents comportes de canal. L'excés de cabal sobre el cabal fixat d'entrada al biològic serà evacuat per un sobreeixidor cap al sistema de by-pass.

Els residus del tamís seran recollits per un cargol transportador i compactador incorporat al mecanisme i descarregats en un contenidor. Una vegada pretractada l'aigua, hi haurà un sistema de conducció i medició automàtica de cabal d'entrada en el tractament biològic, de manera que l'operador de la planta podrà obtenir dades sobre el cabal d'entrada al tractament biològic.

El cabal màxim de disseny del pretractament és de 20,85 m³/h, mentre que el cabal punta previst en el tractament biològic és de 10,43 m³/h. El tractament biològic projectat consta d'una única línia (com s'ha exposat anteriorment), formada pels següents tancs i elements:

- Un reactor biològic aerobi d'aireació prolongada. S'aconsegueixen condicions anaeròbies amb el funcionament discontinu dels bufadors i difusors.
- Un clarificador de planta circular.
- Bufadors, difusors i altres instal·lacions del reactor biològic.
- Bombament de recirculació de fangs.

Els principals paràmetres de disseny del procés biològic són els següents:

- Tipus de procés: Fangs activats amb mescla completa.
- Concentració de sòlids en suspensió: 4.000 mg/l
- Concentració de sòlids volàtils: 3.000 mg/l
- Concentració d'oxigen dissolt: 0,5 - 2,0 mg/l
- Carrega massica: 0,15 - 0,05 kg DBO₅/kg SSVLM·dia⁻¹
- Càrrega volumètrica: 0,30 - 0,10 kg DBO₅/dia·m³

- Dimensions en planta del reactor: 5,5 m x 5,5 m

- Edat del fang: 21 dies

El sistema previst és el de nitrificació-desnitrificació mitjançant la presència de bacteris nitrificants i desnitrificants. El reactor biològic presentarà unes condicions variables en el temps per l'alternança en el funcionament dels difusors. S'ha optat per un temps d'edat del fang de 21 dies (dins del rang recomanat, entre 20 i 40 dies). Amb els difusors en funcionament es produirà la nitrificació i eliminació del DBO_5 en ser condicions aeròbies, mentre que amb els difusors apagats s'aconseguirà la desnitrificació en donar-se condicions anaeròbies.

Es donaran condicions aeròbies durant un 75% del temps (18 h/d) i condicions anaeròbies (6 h/d) durant la resta, aconseguint que el fang compleixi amb el temps mínim necessari en cada condició.

Aquest mecanisme permet fins a una reducció del nitrogen del 90% a través de la respiració endògena complementària a una reducció de la matèria orgànica a fase estable. La reducció completa de nitrogen en l'atmosfera permet la recuperació parcial de l'alcalinitat usada per a la nitrificació i evitar la pèrdua de fangs en el clarificador final.

Per airejar el reactor biològic s'han previst 3 bufadors (1 d'ells de reserva) capaços de subministrar un cabal unitari de $110 \text{ m}^3/\text{h}$, que estaran equipats d'un variador de freqüència, en funció del cabal necessari segons la mesura contínua d'oxigen. El repartiment de l'aire en el reactor es farà mitjançant graelles de difusors de bombolla fina.

El procés següent al reactor biològic és la decantació que tindrà lloc en un clarificador dissenyat segons les normes de la (International Association on Water Quality). S'ha previst un decantador circular de 4,0 m de diàmetre i amb una profunditat total de 4,0 m. El fang biològic que es concentri en el decantador es recircularà cap al reactor biològic mitjançant 1 bomba tipus air lift, capaç d'eleva un cabal unitari de $7,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

El sistema d'evacuació dels flotants del decantador es realitzarà per bombament mitjançant sistema d'extracció Skrimmer, portant els flotants al reactor biològic.

El cabal de fangs a l'excés que s'haurà de bombar diàriament serà de $2,31 \text{ m}^3/\text{dia}$. Aquesta producció total de fangs es purgarà contínuament en períodes de 30 minuts. Aquesta purga es realitzarà mitjançant dues bombes centrífugues (una d'elles en reserva) situades a l'interior del decantador, sent la seva instal·lació submergida.

Els fangs purgats des de cada decantador secundari s'emmagatzemaran en un espessidor de gravetat prefabricat en PRFV, de forma troncocònica. La finalitat d'aquesta fase de tractament és augmentar la concentració en matèria seca dels fangs, separant el màxim possible la part d'aigua que conté. L'espessiment s'obté per efecte de la gravetat dins d'un tanc en calma. En ell té lloc una estratificació del fang, sent més espès com més gran sigui la profunditat a la qual es troba i com més gran sigui el temps de permanència en el tanc.

La quantitat resultant a tractar és de $14,28 \text{ kg}$ diaris. Es dimensiona un espessidor de gravetat de forma troncocònica amb una altura cònica d'1,0 m, una altura cilíndrica de 3,0 m i un diàmetre de 2,0 m.

El tanc espessidor disposa en la seva part inferior d'una presa d'aspiració de fangs per a una xucladora que acudirà regularment a la planta per a la retirada de fangs, i que es preveu que

continuïn el seu procés de tractament en una altra depuradora que compti amb una planta de tractament de fangs. El temps de retenció màxim considerat és de 56 dies, 28 dies per cabal punta. Per la seva banda, els sobrenadants generats a l'espessidor es conduiran mitjançant una canonada fins al pou de gruixuts.

L'aigua tractada en el reactor biològic, després de ser clarificada dins el decantador secundari, serà conduïda al canal de desinfecció, que correspon al tractament terciari o de regeneració de les aigües residuals. El procés de desinfecció es realitzarà mitjançant dosificació d'hipoclorit de sodi en una càmera de contacte, que té per objectiu permetre el subministrament del volum d'hipoclorit necessari per a la reducció de la quantitat de bactèries a nivells acceptables en un determinat temps de retenció. Les dimensions del canal, que presentarà una disposició laberíntica per tal de facilitar la seva instal·lació dins la planta, seran de 16 m de longitud, 2,0 m d'ample i una profunditat útil de 1,0 m.

La mesura de cabal de l'aigua tractada es realitzarà en canonada en la conducció que uneix el canal de desinfecció amb el dipòsit d'aigua tractada. Es realitzarà mitjançant un mesurador electromagnètic. La sortida de l'aigua del tractament biològic es portarà mitjançant canonada PEAD DN 200 fins al canal de desinfecció, i d'aquí amb el mateix tipus de canonada fins al pou de sortida, que consistirà en un pou de formigó armat de base d'1,5x1,5 m². A aquest pou arribarà també el by-pass general de la planta.

8.5. EDIFICI DE CONTROL

L'edifici de control té unes dimensions exteriors de 9,0 metres per 9,10 m. L'edifici compta amb una coberta a dues aigües, amb una altura màxima de 6,45 metres. L'altura lliure mínima dins de l'edifici és de 3,70 m.

L'edifici de control consta de les següents parts:

- Instal·lacions del pretractament (desbastament de fins) de la línia d'aigua.
- Oficina.
- Bany i vestuari.
- Sala de bufadors.

El principal recinte de l'edifici correspon a l'espai ocupat per al procés de desbastament de fins. L'edifici compta amb una instal·lació de desodorització que capta les males olors generades a l'interior a través d'un ventilador/aspirador.

L'espai interior de l'edifici serà suficient en previsió d'una futura ampliació del sistema, permetent la construcció d'una nova unitat de desbastament amb costos mínims. Aquest recinte compta amb l'accés a través d'una porta de xapa que permetrà l'accés de camions per a la recollida del contenidor de residus procedents del desbastament.

L'altura amb la qual s'ha dotat aquest edifici es deu a la creació expressa d'uns resguards prou amplis com per aconseguir realitzar l'operació de càrrega i descàrrega del contenidor amb comoditat i agilitat.

Dins d'aquest edifici, i de manera independent, es troba l'oficina de control. Aquest serà el lloc on l'encarregat de la planta realitzarà el treball administratiu i on s'arxivaran els informes de la planta. Les dimensions de l'oficina són 2,50 x 3,00 m. El seu accés es realitza a partir d'una porta que comunica directament amb l'exterior de l'edifici.

Existirà també un lavabo per a la higiene personal de l'encarregat de la planta, que haurà d'utilitzar-se sempre que es realitzi qualsevol treball que suposi el contacte directe amb l'aigua residual de la planta.

Per la seva banda, la sala de bufadors disposarà d'un sistema de ventilació forçada amb un extractor, amb laberints d'aïllament acústica d'entrada i sortida d'aire. L'accés a aquest recinte es realitza a través de la sala principal de desbastament. Les dimensions d'aquesta dependència són 1,50 x 4,00 m.

Exteriorment, l'edifici presentarà un revestiment lateral mitjançant aplacats de pedra sobre un tancament de blocs de formigó. La coberta de l'edifici serà no transitable amb pendent i se li aplicarà un recobriment de teules.

8.6. URBANITZACIÓ

A la urbanització interior de l'EDAR s'hi diferencien dues parts. D'una banda, l'espai que s'utilitzarà per a l'accés de camions i vehicles serà de formigó HF4 d'espessor mínim de 20 cm. La distribució d'aquest espai s'ha realitzat de tal manera que qualsevol camió de càrrega pugui accedir de manera fàcil i amb una amplària suficient de resguard a tots els components o instal·lacions existents. Especialment s'ha tingut en compte el possible recanvi del decantador secundari instal·lats a l'interior del reactor biològic.

A la resta de la superfície de l'EDAR el ferm consistirà en 10 cm de grava sobre un material geotèxtil anti-germinació. En el límit entre la grava i el paviment de formigó es disposarà una petita vora de formigó de 2-3 cm per dificultar el desplaçament accidental de les graves.

S'estableix un pendent longitudinal del 3% en la direcció de l'aigua, així com un 2% de pendent cap als costats (veure plànol 5.1.) per evacuar l'aigua de pluja. Es projecte un canaló que porta l'aigua de pluja fins a dos embornals, col·locats en les dues cantonades que conformen els punts més baixos del recinte, que connecten amb el pou de sortida mitjançant la canonada by-pass per una banda, i una canonada PE per l'altre. Així mateix, es disposaran reixetes per l'escorrentia superficial, en punts on es pugui acumular l'aigua, que la portaran fins a les mencionades canonades que desemboquen en el pou de sortida.

Pel que fa al tancament, es disposa una tanca amb malla galvanitzada de simple torsió de dos metres d'alçada, amb pals com a mínim cada 4,00 metres a tota la superfície ocupada per l'EDAR. Per a l'accés a l'estació de depuració d'aigües residuals es disposa una porta metàl·lica de 5,00 m de longitud d'obertura manual.

S'ha optat per col·locar 10 fanals de columna tubular la potència és de 225 W. Els voltants de l'edifici de control i els accessos compten amb una major intensitat d'il·luminació, ja que en aquestes zones serà més habitual el moviment de persones i vehicles, i serà necessari realitzar

maniobres i algunes tasques, de manera que es requereix d'una major dotació lumínica. L'enllumenat s'encendrà mitjançant programador o manualment des de l'oficina de control.

Per disminuir l'impacte ambiental que generarà l'ocupació d'una superfície rural per a la construcció de l'EDAR, es plantarà vegetació pel perímetre interior pel qual discorre la tanca. Aquesta vegetació es realitzarà mitjançant plantació arbustiva (pantalla vegetal) adaptada al clima.

L'espècie seleccionada és concretament el boix comú (*Buxus sempervirens*). Aquesta planta s'adapta perfectament a les característiques climàtiques de la zona (especialment resistent a períodes secs), és de fàcil maneig i conservació, té un baix cost de conservació i la seva disponibilitat en el mercat regional i el seu cost d'adquisició és excel·lent. La seva altura i diàmetre sol rondar el 1,5 m. A més, és una planta pròpia de la regió mediterrània. La distribució de la plantació serà d'un element per cada metre en el perímetre de l'EDAR.

En els talussos projectats dins el recinte, s'implementarà la tècnica de la hidrosembra, per tal de dotar-los d'una cobertura vegetal.

8.7. CAMINS D'ACCÉS

La parcel·la en la que es troba ubicada la estació depuradora disposa d'un camí de terra que neix al Carrer de l'Era, una carretera asfaltada amb ample suficient perquè hi circulin vehicles en les dues direccions.

El traçat del camí de terra és gairebé recte, sense corbes en planta que dificultin la circulació de vehicles, fins a arribar a la parcel·la de l'EDAR. La longitud del camí fins arribar a l'altura de l'EDAR és d'aproximadament 150 m, amb un pendent mig de -7,33%. El camí compta amb secció transversal bombada, permetent així la recollida del vessament superficial cap a les cunetes que marquen el límit entre les propietats rústiques/agràries i el propi camí, i un ample mínim de 3 m, suficientment com per permetre el pas dels camions de recollida de fangs, així com de turismes.

A l'alçada del recinte de l'EDAR, es projectarà un camí d'accés que porti fins a la pròpia planta, amb un ample de calçada de 4 m, suficient com perquè els camions i turismes hi puguin maniobrar sense problemes. A més, es disposarà d'una cuneta triangular d'1 m d'amplada i 0,3 m de profunditat, amb talussos 2H:1V a banda i banda del camí.

Degut a que la línia del col·lector passarà pel centre del camí de terra, s'aprofitarà per acondicionar-lo. Es realitzarà doncs una sobreexcavació de com a mínim 30 cm per extreure el material actual i substituir-lo per un sòl adequat. A sobre, es disposarà una capa de 30 cm de tot-ú artificial. Es seguirà el mateix procediment i es disposarà la mateixa secció en el camí d'accés a la planta.

8.8. ESCOMESES

L'alimentació elèctrica a la planta es farà de baixa tensió. Es parteix de que es disposa d'una línia soterrada de baixa tensió que transcorre per la carretera secundària anomenada Camino de Circunvalación que més endavant passa a dir-se Carrer de l'Era, partint d'una línia aèria de mitja tensió provinent del Pla de Santa Maria. S'ampliarà la línia, al llarg del camí rural que transcorre proper al recinte, que conduirà fins a l'edifici de control, dins la planta depuradora.

La xarxa d'abastament d'aigua potable es projecta mitjançant una conducció de Polietilè d'Alta Densitat (amb banda blava) de 50 mm que discorrerà pel camí de terra que neix al Carrer de l'Era. Aquesta conducció connectarà amb la xarxa que transcorre soterrada seguint el curs del propi carrer.

S'aprofitarà la rasa oberta al camí de terra per a fer passar el col·lector així com l'aigua d'abastament.

9. TERMINI D'EXECUCIÓ

Per a l'execució de les obres projectades es preveu un termini de SIS (6) MESOS, a comptar a partir de la data de signatura de l'acta de comprovació de replanteig

10. TERMINI DE GARANTIA

El termini de garantia es xifra en DOTZE 12 (MESOS) a partir de la data de recepció provisional. Durant aquest període l'empresa constructora cuidarà de la conservació de les obres, essent obligatori entregar-les en l'acta de recepció definitiva en perfectes condicions.

11. SERVEIS AFECTATS

La localització dels serveis afectats s'obté a partir de informació de l'ajuntament i de les companyies explotadores dels serveis. Com a conseqüència de la dificultat d'obtenir aquesta informació per a la realització d'aquest projecte acadèmic, la localització realitzada en aquest annex parteix de la informació aproximada proporcionada per l'Ajuntament. Partint d'aquestes dades, no es preveu l'afecció a cap tipus de servei.

A més, cal destacar que el Plec de Prescripcions Tècniques indica que el contractista està obligat a la localització dels serveis existents a la zona mitjançant la realització de les cates i els replantejos necessaris abans de l'inici de les obres, ja que en la majoria dels casos les dades proporcionades per les companyies explotadores són de caràcter orientatiu i sovint no es fan responsables de canvis realitzats per altre serveis.

De totes formes, l'aigua d'abastament i l'electricitat transcorren pel Carrer de l'Era, tot i que, com s'ha dit, no es preveu que el servei es vegi afectat per les obres, ja que es mantindrà una distància suficient entre l'excavació de la rasa per a col·locar el col·lector i els mencionats serveis. Ja al camí de terra que porta fins a l'EDAR, aquests serveis aniran soterrats aprofitant la mateixa rasa que es realitzarà per al pas del col·lector.

12. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

En compliment del que estableix el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, s'inclou en el document corresponent l'Estudi de Seguretat i Salut.

Aquest es troba a l'Annex 23 del present document.

13. PRESSUPOST

El pressupost del Projecte de depuració i regeneració d'aigües residuals al nucli de Figuerola (Tarragona) es descomposa de la següent manera:

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... 576.715,89€

13 % DESPESES GENERALS SOBRE 576.715,89€74.973,07€

6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 576.715,89€34.602,95€

Subtotal: 686.291,91€

21 % IVA SOBRE 686.291,91€144.121,30€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE830.413,21€

EXPROPIACIONS 15.412,62€

SERVEIS AFECTATS0,00€

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 845.825,83€

El pressupost general per al Coneixement de l'Administració ascendeix a VUIT-CENTS QUARANTA-CINC MIL VUIT-CENTS VINT-I-CINC I VUITANTA-TRES CÈNTIMS D'EURO (845.825,83€).

14. REVISIÓ DE PREUS

Per aquelles obres amb duració màxima de 12 mesos, no s'exigeix la revisió dels preus.

15. AFECCIONS MEDIAMBIENTALS

Les principals afeccions mediambientals derivades de l'execució del projecte són l'ocupació del terreny on s'implanta l'EDAR i la contaminació acústica durant la fase de construcció. A l'Annex 15, Estudi d'Impacte Ambiental, s'estudien tots els possibles impactes que l'execució d'aquest projecte implica, així com una valoració de la seva afecció al medi.

La conclusió principal que es dedueix d'aquest estudi d'impacte ambiental és que les alteracions en el medi ambient són mínimes sempre que s'adoptin les mesures correctores adequades. Per tant, els efectes poden ser minimitzats, quedant en segon lloc, i resultant destacats els efectes positius de millora del medi receptor i de la qualitat de vida que es genera a l'entorn d'aquest medi receptor.

16. EXPROPIACIONS

Amb anterioritat a l'inici dels treballs, serà necessari realitzar expropiacions permanents dels terrenys ocupats per l'estació depuradora, i temporals dels terrenys per on discorren els col·lectors.

La superfície total afectada es distribueix de la següent manera:

- Superfície total d'ocupació permanent: 3272 m²
 - Via de domini públic: 16 m²
 - Agrari: 3256 m²
- Superfície total de servitud: 1739,63 m²
 - Via de domini públic: 904,73 m²
 - Agrari: 834,90 m²
- Superfície total d'ocupació temporal: 1861,63 m²
 - Via de domini públic: 920,73 m²
 - Agrari: 940,90 m²

En funció de valoracions recollides en la bibliografia consultada (presentades en l'Annex 14 del present document), i les superfícies especificades, l'import total de les expropiacions resulta en QUINZE MIL QUATRE-CENTS DOTZE EUROS I SEIXANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO (15.412,62€).

17. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

En ser una obra amb un pressupost superior als 350.000 €, i d'acord amb l'article 54 de la Llei de Contractes del Sector Públic (Llei 30/2007 de 30 d'octubre) del Reglament General de Contractació d'Obres de l'Estat, l'empresa contractista que executi les obres incloses en aquest projecte haurà de tenir la classificació oficial corresponent.

Segons els requisits exigits per la Generalitat de Catalunya, és necessari i suficient complir amb la classificació definida en l'article 25 del Reglament General LCAP (Llei de Contractes del Sector Públic). La classificació mínima establerta és:

Grup: K.8 (estacions de tractament d'aigües) Categoria: e

Grup: I.1 (proveïments i sanejaments) Categoria: e

18. OBRA COMPLETA

Aquest projecte es refereix a una obra completa, susceptible de ser lliurada a l'ús i servei públic una vegada acabada, reunint els requisits exigits en la vigent legislació, especialment la Llei de Contractes de les Administracions Públiques (Reial decret Legislatiu 2/2000, de 16 de juny) i el seu Reglament (Reial decret 1098/2001, de 12 d'octubre).

19. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXES DE MEMÒRIA

MEMÒRIA

ANNEXES

- ANNEX 1. ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS
- ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ
- ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY
- ANNEX 4. TOPOGRAFIA
- ANNEX 5. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC
- ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES
- ANNEX 7. ESTUDI DE LA INUNDABILITAT
- ANNEX 8. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR
- ANNEX 9. CÀLCULS HIDRÀULICS
- ANNEX 10. CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX 11. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI
- ANNEX 12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
- ANNEX 13. CAMINS D'ACCÉS I URBANITZACIÓ INTERIOR DE L'EDAR
- ANNEX 14. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS
- ANNEX 15. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
- ANNEX 16. PLA D'OBRA
- ANNEX 17. CONTROL DE QUALITAT
- ANNEX 18. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT
- ANNEX 19. GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX 20. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX 21. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
- ANNEX 22. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
- ANNEX 23. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

PLÀNOL 1. SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
PLÀNOL 2. UBICACIÓ I TOPOGRAFIA
PLÀNOL 3.1. COL·LECTORS. PLANTA GENERAL DE LA XARXA
PLÀNOL 3.2. COL·LECTORS. PERFIL LONGITUDINAL
PLÀNOL 3.3. COL·LECTORS. POUS DE REGISTRE
PLÀNOL 3.4. COL·LECTORS. SECCIONS TIPUS DE LES RASES
PLÀNOL 4. EDAR. PLANTA GENERAL I REPLANTEIG
PLÀNOL 5.1. EDAR. PLANTA GENERAL DE LA URBANITZACIÓ
PLÀNOL 5.2. EDAR. DETALLS DE LA URBANITZACIÓ
PLÀNOL 6. EDAR. ESQUEMA GENERAL DE CANONADES
PLÀNOL 7. EDAR. ESQUEMA DE FUNCIONAMENT
PLÀNOL 8. EDAR. LÍNIA PIEZOMÈTRICA
PLÀNOL 9.1. PRETRACTAMENT. PLANTA
PLÀNOL 9.2. PRETRACTAMENT. SECCIÓ LONGITUDINAL
PLÀNOL 10.1. TRACTAMENT BIOLÒGIC I DECANTADOR. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA
PLÀNOL 10.2. TRACTAMENT BIOLÒGIC I DECANTADOR. EQUIPS MECÀNICS
PLÀNOL 10.3. REACTOR BIOLÒGIC. ARMAT
PLÀNOL 11. DIPÒSIT D'AIGUA TRACTADA
PLÀNOL 12. ESPESSIDOR DE FANGS, TORRE DE DESODORITZACIÓ I VENTILADOR
PLÀNOL 13.1. EDIFICI DE PRETRACTAMENT, CONTROL I BUFADORS. PLANTA
PLÀNOL 13.2. EDIFICI DE PRETRACTAMENT, CONTROL I BUFADORS. ALÇATS
PLÀNOL 13.3. EDIFICI DE PRETRACTAMENT, CONTROL I BUFADORS. ESTRUCTURA
PLÀNOL 14. CANAL DE DESINFECCIÓ. DEFINICIÓ GEOMÈTRICA
PLÀNOL 15.1. EMISSARI. PLANTA
PLÀNOL 15.2. EMISSARI. PERFIL LONGITUDINAL

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

1. AMIDAMENTS
2. QUADRE DE PREUS 1
3. QUADRE DE PREUS 2
4. PRESSUPOST
5. RESUM DE PRESSUPOST
6. ÚLTIM FULL

20. CONCLUSIÓ

Amb la informació que conté aquest document, així com els que segueixen a continuació es desitja haver complert amb els objectius del Projecte Final de Carrera i haver justificat la solució adoptada i les obres pertinents. Per aquest motiu es proposa l'aprovació del document.

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEXES

ÍNDEX

- ANNEX 1. ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS
- ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ
- ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE DISSENY
- ANNEX 4. TOPOGRAFIA
- ANNEX 5. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC
- ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES
- ANNEX 7. ESTUDI DE LA INUNDABILITAT
- ANNEX 8. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR
- ANNEX 9. CÀLCULS HIDRÀULICS
- ANNEX 10. CÀLCULS ESTRUCTURALS
- ANNEX 11. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI
- ANNEX 12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
- ANNEX 13. CAMINS D'ACCÉS I URBANITZACIÓ INTERIOR DE L'EDAR
- ANNEX 14. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS
- ANNEX 15. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
- ANNEX 16. PLA D'OBRA
- ANNEX 17. CONTROL DE QUALITAT
- ANNEX 18. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT
- ANNEX 19. GESTIÓ DE RESIDUS
- ANNEX 20. REPORTATGE FOTOGRÀFIC
- ANNEX 21. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
- ANNEX 22. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ
- ANNEX 23. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 1. ANTECEDENTS ADMINISTRATIUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. PROGRAMA DE SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS	3
2.1 MARC LEGAL	3
2.2 PLA DE SANEJAMENT DE CATALUNYA	3
3. PSARU 2005	4
3.1 LÍNIES D'ACTUACIÓ	4
3.2 MESURES D'INTERVENCIÓ	6
4. NORMES URBANÍSTIQUES DE LES NORMES SUBSIDIÀRIES DE PLANEJAMENT DE FIGUEROLA DEL CAMP 2005	7

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es descriu la situació existent de planejament i legalitat a nivell administratiu fins el moment de la redacció del projecte.

Es pot veure, tot seguit, una breu explicació del Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU) i les seves conclusions tècniques pel que fa al sanejament de poblacions petites (menys de 2000 habitants), com és el cas del nucli de Figuerola del Camp.

2. PROGRAMA DE SANEJAMENT D'AIGÜES RESIDUALS

2.1. MARC LEGAL

El marc legal del sanejament d'aigües residuals ve donat per la Directiva 91/271/CEE, publicada l'any 1991, que té com a objectiu la regulació de la recollida i abocament d'aigües residuals urbanes i el tractament d'aquest abocaments.

Aquesta directiva defineix els nivells de tractament d'aigües residuals i els calendaris d'implantació per les aglomeracions amb un llinar de població de més o menys 2000 habitants equivalents.

Els nivells de tractaments de les aigües residuals està fixat per a poblacions més nombroses de 2000 habitants. Per a poblacions més petites d'aquest llinar, no s'imposa un determinat nivell de sanejament. Per contra, en l'article 7 de la directiva, especifica que poblacions de menys de 2000 habitants que aboquin les aigües residuals en aigües dolces o estuaris han de tenir un sistema de tractament d'aigües fixat. Això inclou doncs el nucli municipal de Figuerola del Camp i el nucli del mateix municipi al que es vol donar el servei de sanejament d'aigües residuals. La data límit d'implantació d'aquestes mesures és el 31 de desembre de 2005.

La Directiva 2000/60/CE del Octubre del 2000 també estableix un marc d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües en tots els països de la UE. Aquesta directiva persegueix objectius fins al 2015, on espera aconseguir un bon estat de les masses superficials mitjançant actuacions de protecció i regeneració.

Amb aquestes dues directives a nivell Europeu, i amb les respectives adaptacions a nivells del estat Español, el projecte proposat se centrarà principalment al voltant del Programa de Sanejament d'Aigües Residuals Urbanes (PSARU) que té con a objectiu la millora del estat ecològic dels recursos hídrics mitjançant la definició de solucions de tractament de les aigües residuals de Catalunya.

2.2. PLA DE SANEJAMENT DE CATALUNYA

Arrel de la Directiva 91/271/CEE, Catalunya va crear, el juny de 1996, El Pla de Sanejament de Catalunya que marca les directius per al sanejament d'aigües residuals orientades a preveure la contaminació d'aigües superficials, subterrànies i marines, posant especial èmfasi a la prevenció en origen, i a restituir el caràcter potable i natural de les aigües subterrànies i superficials.

El Pla de Sanejament ens explica els impactes directes i indirectes sobre el medi hídric en d'utilització de l'aigua en qualsevol activitat humana. El text posa en relleu l'origen de la contaminació i els principis de la solució des de proposicions diferents i complementàries entre elles. Es tracta d'establir les directrius i els principis d'actuació que permetin d'abordar el problema, d'una banda, des de la posició dels agents contaminants de l'aigua i, d'altra banda, des de la posició del medi hídric receptor, ja sigui aigua continental (superficial o subterrània) o aigua marina. L'objectiu principal del Pla és aconseguir un nivell de qualitat de l'aigua que asseguri els usos definits al Pla, abans del 31/12/2005.

La bondat de la infraestructura de sanejament urbà exhaureix pràcticament les possibilitats de depuració de les aigües residuals urbanes, però pot resultar insuficient per aconseguir els objectius de qualitat quan l'origen contaminant és un altre o també quan l'usuari malbarata un recurs escàs com és l'aigua. D'aquí la importància d'aquests principis d'actuació, de la gestió integral del sanejament, compartint responsabilitats, i de l'educació ambiental com a promotora de l'autoregulació.

Els programes de desenvolupament del Pla de Sanejament són:

- Aigües residuals urbanes (PSARU 2005).
- Tractament de fangs de depuradores d'aigües residuals urbanes.
- Aigües residuals industrials (PSARI).
- Aigües residuals d'origen ramader.
- Aigües residuals d'origen agrícola.
- Aigües residuals per contaminació d'origen difós.

3. PSARU 2005

El Programa de sanejament d'aigües residuals urbanes 2005 (PSARU 2005) és un instrument de la planificació hidrològica que desenvolupa el Pla de sanejament de Catalunya aprovat pel Govern de la Generalitat, en data 7 de novembre de 1995, que té com a objecte la definició de totes les actuacions destinades a la reducció de la contaminació originada per l'ús domèstic de l'aigua, que permetin l'assoliment dels objectius de qualitat de l'aigua.

El PSARU 2005 s'emmarca entre la Directiva 91/271/CEE sobre el tractament d'aigües residuals urbanes, i la Directiva 2000/60/CE, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, adreçada a la protecció de les aigües i que pretén aconseguir abans de l'any 2015 un bon estat de les masses d'aigua superficials, mitjançant el desenvolupament de mesures de protecció, millora i regeneració d'aquestes masses.

3.1. LÍNIES D'ACTUACIÓ

Els objectius del PSARU 2005 són conseqüència de l'anàlisi de l'anterior programa PSARU 2002, la diagnosi del qual es va concretar en diferents línies d'actuació:

- Optimització d'inversions: Una observació més àmplia dels objectius finals ha de permetre assolir un servei equivalent o superior amb un cost suportat més assumible que permeti a l'Administració hidràulica de Catalunya donar compliment efectiu a les obligacions de

sanejament, on la part destinada a l'explotació i el manteniment esdevingui cada vegada més substancial.

- Sanejament del creixement urbà: El reforçament dels sistemes de sanejament obligat pels creixements urbanístics vinculats a canvis en el règim del sòl (de no urbanitzable a urbanitzable) haurà d'anar a càrrec dels promotors pel que fa a la construcció tant del clavegueram (sanejament en baixa, de competència municipal), com dels col·lectors en alta i de la depuradora (en la seva magnitud), segons es recull en la legislació vigent.
- S'estableix una definició única per al terme sistema de sanejament en alta, que suposa la reconsideració de l'abast competencial i inversor de les infraestructures que ha de desenvolupar l'Agència Catalana de l'Aigua. En aquest sentit, les urbanitzacions de més de 2000 habitants equivalents es consideren nuclis urbans convencionals, mentre que les de menys de 2000 podran acreditar les condicions per ser objecte de finançament fins al 31 de desembre de 2010, segons el recull d'actuacions no programades i candidates a la programació.
- Ordenament d'abocaments industrials: S'incorporen els objectius de qualitat que van ser recollits al Programa de sanejament d'aigües residuals industrials 2003 (PSARI 2003), que conjuntament amb el Reglament dels serveis públics de sanejament (RSPS) posen a disposició de l'Agència Catalana de l'Aigua les eines que permetin de manera simultània el servei que una part de les depuradores públiques poden oferir als establiments industrials, i l'ordenament del comportament del sector industrial que faci compatible la seva activitat amb el primer objectiu. En aquest sentit, l'Agència ha de concentrar els esforços a controlar adequadament l'acompliment dels abocaments industrials en els sistemes públics de sanejament en dues direccions:
 - Polígons ja connectats: valorant la possibilitat de desconnectar la part industrial o la domèstica en casos d'impossibilitat d'assolir els objectius de qualitat del medi.
 - Noves connexions: amb les premisses del PSARI 2003 i el RSPS, desglossa el cost d'inversió, inicialment el corresponent conveni o figura urbanística pertinent estableix una reserva en concepte de "càrrega bàsica" i posteriorment un segon component associat a la determinació concreta de l'abocament de cada establiment en particular.
- Reutilització d'aigües depurades: el futur Programa de reutilització (PRAC) assoleix un paper de complementaritat al PSARU 2005, atès que aprofitarà la tasca realitzada amb la depuració per reduir l'impacte si finalment no s'aboca al medi o per disminuir la pressió sobre els recursos de més qualitat, satisfent determinats usos amb aigua regenerada.
- Abocament de sobreeixidors: identificació dels efectes del sobreeiximent en episodis de pluja intensos i inesperats per tal d'evitar l'incompliment dels objectius de qualitat. Des de l'Agència Catalana de l'Aigua es promourà un futur Programa de prevenció d'abocaments de descàrrega de sistemes unitaris en temps de pluja (AntiDSU) i la redacció de plans directors de clavegueram i s'aportaran ajuts per inventariar la xarxa.

3.2. MESURES D'INTERVENCIÓ

La relació d'actuacions que acompanya el present PSARU 2005 és la mateixa, en termes generals, que l'aprovada l'any 2002 amb algunes diferències a causa de l'actualització de les llistes on s'han tingut en consideració les dades obtingudes a partir de la recent edició del document IMPRESS d'assoliment d'objectius de qualitat de masses d'aigua i risc d'incompliment de la Directiva 2000/60/CE, i també noves consideracions respecte de la capacitat de l'Agència d'inversió en casos on no hi té competència (cas d'urbanitzacions, tant residencials com industrials).

Així, s'han agrupat les actuacions en:

- 1) Actuacions programades: El document PSARU 2005 aprovat provisionalment fa una reprogramació de les obres noves i relaciona ordenadament una llista exhaustiva i concreta d'actuacions en sistemes existents exigibles per la Directiva marc de l'aigua per a l'any 2015, agrupades en dos escenaris (del 2006 al 2008 i del 2009 al 2014). En els sistemes amb població equivalent inferior a 2000, i no previstos al primer escenari, el tractament proposat és més exigent que l'adequat segons els termes de la Directiva 91/271/CE. Dit d'una altra manera, els abocaments de totes les aglomeracions que no són objecte d'actuacions del primer escenari (de sistemes de menys de 2000 habitants equivalents) ja reben actualment un tractament adequat.

La resta d'actuacions sobre sistemes existents s'ordenen de tal manera que quedin en el primer escenari aquelles que siguin de compliment obligatori i afectin la contaminació concreta del medi i alguns usos prioritaris.

L'ordre implícit considerat en la relació d'actuacions i la seva programació obeeix a:

- Actuacions en execució.
- Actuacions en relació amb incompliments (o en risc d'incompliment) de totes les obligacions legals. En concret els biològics per als sistemes de més de 2000 habitants equivalents i tots els tractaments adequats per als sistemes de menys de 2000 habitants equivalents.
- Prevenció de masses d'aigua que cal protegir.
- Actuacions de reducció de la presència d'amoni als rius.
- Actuacions amb compromisos de finançament de fons europeus.
- Actuacions correctives de sistemes en servei.
- Obres de millora per a la gestió dels fangs.
- Actuacions noves de més a menys impacte sobre el medi.

L'Agència prioritzarà l'execució de nous sistemes de sanejament, sempre que existeixi el compromís explícit de l'Administració local, la qual se'n responsabilitzi com a ens gestor. En cas de coincidència temporal de dues actuacions, l'Agència impulsarà amb més celeritat la resolució de la que tingui al darrera una administració actuant executiva.

Les actuacions derivades de l'explotació i el manteniment dels sistemes de sanejament que tinguin cabuda a la partida de reposició i millores seran executades per aquesta via.

Pel que fa al nucli de Figuerola del Camp, la construcció de l'EDAR està inclosa en el PSARU 2005, dins el segon escenari d'actuació (2009 al 2014).

- 2) Actuacions candidates: Es tracta d'actuacions que, després d'haver estat preses en consideració, resten com a candidates a ésser incorporades en el Programa. Es tracta principalment d'actuacions en urbanitzacions que van aparèixer al PSARU 2002 i que corresponen a sistemes de sanejament de menys de 2000 habitants equivalents.

Per últim, el PSARU 2005 opta per no considerar les actuacions següents: determinades actuacions que anaven destinades a resoldre el sanejament d'activitats econòmiques concretes d'interès particular, actuacions derivades d'una intervenció administrativa insuficient i actuacions que no suposen millores per al medi i que, en algun cas, són alternatives a una actuació ja programada.

Cal tenir present que els programes, tot i ordenar la conducta de l'Administració, han de tenir un grau de flexibilitat suficient que els permeti adaptar-se a les necessitats i les exigències de l'interès públic. Per aquest motiu, l'article 25 del text refós en matèria d'aigües de Catalunya preveu un procediment per a la no execució d'obres i actuacions previstes en la planificació hidrològica i per a la incorporació d'obres i actuacions no considerades.

4. NORMES URBANÍSTIQUES DE LES NORMES SUBSIDIÀRIES DE PLANEJAMENT DE FIGUEROLA DEL CAMP 2005

El mencionat document es va revisar l'any 2005. Aquest document suposa un instrument d'ordenació integral del territori del municipi de Figuerola del Camp, de conformitat amb allò que disposa l'actual legislació urbanística.

Es proporciona informació urbanística i del sòl, però no es fa referència a cap sistema intensiu, més enllà de la fosa sèptica instal·lada prop del nucli de Figuerola del Camp, de tractament d'aigües residuals existent en el terme municipal.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 2. ESTUDI DE POBLACIÓ

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. POBLACIÓ DEL MUNICIPI DE FIGUEROLA DEL CAMP	3
3. POBLACIÓ PERMANENT DEL NUCLI DE FIGUEROLA DEL CAMP	6
4. POBLACIÓ ESTACIONAL DEL NUCLI DE FIGUEROLA DEL CAMP	6
5. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓ	7
6. INDÚSTRIA I SECTOR PRIMARI	8
7. POBLACIÓ DE DISSENY	8

1. INTRODUCCIÓ

En l'actual annex s'inclou un estudi de la població del municipi de Figuerola del Camp i del nucli de Figuerola del Camp, nucli de població on es projecta la nova estació depuradora d'aigües residuals.

L'objectiu d'aquest és realitzar una bona estimació de les taxes de població previstes pel territori en qüestió. Aquesta és necessària per poder dissenyar de manera correcta la nova EDAR a projectar, de manera que se'n puguin beneficiar tant els habitants actuals com els futurs.

Considerant una vida útil per la nostra Estació Depuradora d'Aigües Residuals de 25 anys, i tenint en compte que el present projecte s'inicia durant l'any 2014, es prendrà com a any horitzó per a la realització de la prognòsis el 2039. Un cop estimada la població futura de Figuerola del Camp, es podrà dimensionar adequadament la nova depuradora, així com els col·lectors del propi nucli.

Per a la realització d'aquest estudi s'ha consultat principalment la font Idescat i Centre d'Estudis Demogràfics.

2. POBLACIÓ DEL MUNICIPI DE FIGUEROLA DEL CAMP

D'acord amb les sèries històriques de la població del municipi de Figuerola del Camp obtingudes de l'Idescat, s'extreu que el municipi va arribar al seu pic de població durant el segle XIX, mentre que durant el segle XX va patir una disminució molt accentuada de població, passant de 758 al 1900, a 203 al 1981, el seu mínim històric tenint en compte les dades accessibles. Des del 1981 la població ha anat augmentant fins als 352 habitants que tenia al 2013.

Any	Població (hab)	Superfície (km2)	Densitat (hab/km2)	Creixement relatiu (%)
1717	241	22.7	10.62	-
1787	622	22.7	27.40	158.09
1857	831	22.7	36.61	33.60
1860	846	22.7	37.27	1.81
1877	773	22.7	34.05	-8.63
1887	855	22.7	37.67	10.61
1900	758	22.7	33.39	-11.35
1910	731	22.7	32.20	-3.56
1920	623	22.7	27.44	-14.77
1930	570	22.7	25.11	-8.51
1936	570	22.7	25.11	0.00
1940	504	22.7	22.20	-11.58
1945	468	22.7	20.62	-7.14
1950	403	22.7	17.75	-13.89
1955	382	22.7	16.83	-5.21
1960	349	22.7	15.37	-8.64

1960	314	22.7	13.83	-10.03
1970	294	22.7	12.95	-6.37
1975	243	22.7	10.70	-17.35
1981	203	22.7	8.94	-16.46
1986	222	22.7	9.78	9.36
1991	210	22.7	9.25	-5.41
1996	226	22.7	9.96	7.62
1998	263	22.7	11.59	16.37
2000	280	22.7	12.33	6.46
2002	301	22.7	13.26	7.50
2004	301	22.7	13.26	0.00
2006	336	22.7	14.80	11.63
2008	330	22.7	14.54	-1.79
2010	346	22.7	15.24	4.85
2012	348	22.7	15.33	0.58
2013	352	22.7	15.51	1.15

Taula 1. Evolució de la població de Figuerola del Camp

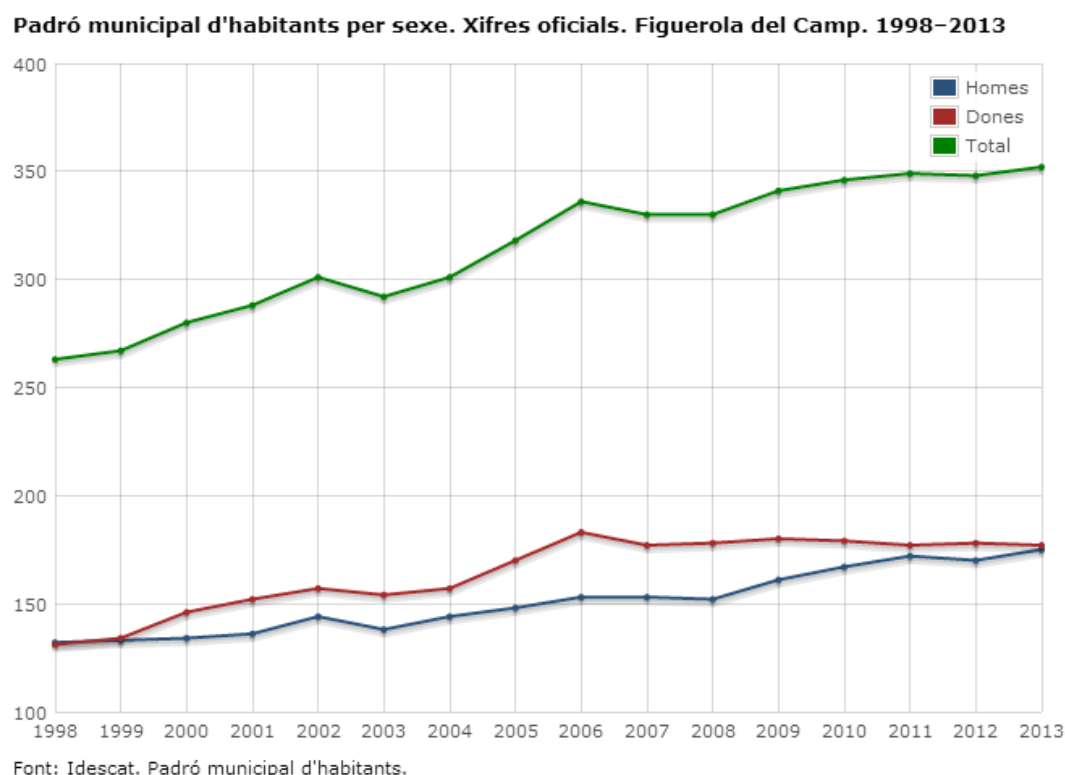


Figura 1. Padró municipal per sexe, 1998-2013

A continuació es mostra la distribució per edats de la població total del municipi, amb caràcter informatiu:

Població per grups d'edat (2013)	
De 0 a 14 anys	65
De 15 a 64 anys	217
De 65 a 84 anys	54
De 85 anys i més	16
Total	352

Taula 2. Població per edats

El municipi es compon del nucli de Figuerola del Camp i del nucli de població de Miramar. Aquest nucli amb funcions gairebé d'urbanització no té, segons les fonts del mateix ajuntament de Figuerola del Camp, població permanent i, per tant, es pot considerar que la població és purament estacional. Degut a la falta de dades facilitades, es realitza un recompte aproximat del nombre d'habitatges de Miramar, donant com a resultat un total de 15 habitatges.

Un cop feta aquesta consideració, es procedeix a obtenir un valor de la població permanent i estacional tant del municipi de Figuerola del Camp com del nucli de Figuerola del Camp. Aquestes últimes dades seran les que ens permetran dimensionar la nova EDAR.

Degut a la manca de dades sobre la població permanent i estacional del municipi, es parteix de les següents dades extretes de l'Idescat:

Habitatges familiars per tipus (2011) (habitants)	
Principals	117
Secundaris	76
Buits	-
Total	216

Taula 3. Habitatges familiars per tipus

Segons la mateixa font, els conceptes que apareixen en l'anterior taula es defineixen de la següent manera:

- Habitatge principal: Habitatge familiar destinat durant tot l'any, o la major part d'aquest període, a residència habitual o permanent.
- Habitatge secundari: Habitatge familiar ocupat temporalment en caps de setmana, vacances, etc.
- Habitatge vacant o buit: Habitatge familiar que, sense trobar-se en estat ruïnós ni ser utilitzat com a residència principal o secundària, es troba deshabitat.

Per tant, per obtenir una estimació de la població permanent i estacional de Figuerola del Camp, nucli i municipi, ens servirem d'aquesta informació. Cal destacar que, en l'anterior taula, si ens fixem en el total d'habitatge i el nombre d'habitatges principals i secundaris, podem veure com 23 habitatges no queden classificats dintre de cap de les 3 distincions fetes. Degut a que no es considera un municipi especialment turístic, es prenen com a Principals els 23 habitatges restants. D'aquesta manera tenim que:

Habitatges familiars per tipus (2011)		Percentatge sobre el total (%)
Principals	140	64,8
Secundaris	76	35,2
Buits	-	-
Total	216	100

Taula 4. Habitatges familiars per tipus i percentatges

Considerarem d'ara en endavant que el percentatge d'habitatges principals i secundaris, obtingut per dades que daten del 2011, es manté en l'actualitat, encara que el nombre d'aquests pugui haver variat.

Aplicant els percentatges presentats en la taula 4, i considerant que els habitatges secundaris fan referència estrictament a població estacional, obtenim els següents valors de població permanent i estacional per al municipi de Figuerola del Camp.

Població del municipi de Figuerola del Camp (2013) (habitants)	
Permanent	228
Estacional	124
Total	352

Taula 5. Població per tipus

3. POBLACIÓ PERMANENT DEL NUCLI DE FIGUEROLA DEL CAMP

Degut al caràcter purament estacional de la població del nucli de Miramar, s'arriba a la conclusió que la població permanent del nucli de Figuerola del Camp és la mateixa que la del municipi. Aquesta és la calculada anteriorment a partir del percentatge d'habitatges principals i secundaris i és igual a **228 habitants** al 2013.

4. POBLACIÓ ESTACIONAL DEL NUCLI DE FIGUEROLA DEL CAMP

La població estacional del nucli de Figuerola del Camp s'obté considerant el percentatge d'habitatges secundaris del municipi que es troben en el nucli de Miramar.

	Habitatges secundaris	Percentatge respecte al municipi (%)	Població estacional (habitants)
Municipi	76	100	124
Nucli Figuerola del Camp	61	80,3	100

Nucli Miramar	15	19,7	24
----------------------	-----------	-------------	-----------

Taula 6. Obtenció de la població estacional

Finalment, la població estacional al nucli de Figuerola del Camp, al 2013, és de **100 habitants**.

La població total, considerant permanent i estacional, al nucli de Figuerola del Camp al 2013 és, per tant, de **328 habitants**.

5. PROGNOSIS DE LA POBLACIÓ

Segons fonts municipals consultades, el creixement previst pel municipi és de 500 habitants a llarg termini (es considera 2030), tot i no disposar de dades fidedignes. Aquest augment suposaria un creixement anual de gairebé un 4%, el qual es pot arribar a pensar que és una dada optimista però no surrealista atenent a les sèries històriques esmentades.

Servint-nos d'aquest percentatge, obtenim, de forma aproximada, la població del municipi al 2014. Cal remarcar que, en la data de redacció de l'actual projecte, encara no es disposava de dades sobre la població del municipi durant 2014.

Població al nucli de Figuerola del Camp	2013	2014
Permanent	228	237
Estacional	100	104
Total	328	341

Taula 7. Població del nucli de Figuerola del Camp a 2014

Partint d'aquest percentatge d'això i de que un cop arribat a la xifra de 500 es considera que el creixement disminuiria i seguint les informacions facilitades des del consistori, es considera correcte establir un creixement mig de l'1% anual a partir de l'any 2030 i fins a l'any horitzó (2039).

$$500 \cdot (1 \cdot 0,01)^9 \cong 547 \text{ habitants}$$

D'aquesta manera, la població horitzó màxima al municipi a tenir en compte seria de 547 habitants.

Suposarem que la proporció de població estacional respecte la permanent es mantindrà constant durant els 25 anys de projecció de la depuradora. Si tenim en compte que, com hem dit abans, la població permanent pertany únicament al nucli de Figuerola del Camp, tenim que la població permanent horitzó al nucli de Figuerola del Camp és de 355 habitants.

Respecte a la població estacional, es considera que, degut a que ja en els darrers anys el nucli de Miramar ha anat perdent població fins a convertir-se en un nucli deshabitat excepte per períodes estivals, aquest augment de població estacional es centrarà en el nucli de Figuerola del Camp. Per

tant, sabent que la població estacional del nucli de Miramar s'estima pel 2013 de 24 persones, tenim que:

$$\text{Població estacional nucli Figuerola del Camp (2039)} = 547 - 355 - 24 = 168 \text{ habitants}$$

Amb aquests resultats, i sempre considerant una població constant en el nucli de Miramar, la població total horitzó en el nucli de Figuerola del Camp és de **523 habitants**.

6. INDUSTRIA I SECTOR PRIMARI

És important, alhora de determinar la població de disseny, estudiar la presència d'indústria i de granges a la zona d'afectació de la depuradora.

Segons les *Normes Subsidiàries de Planejament de Figuerola del Camp* de 2001, l'activitat industrial a la zona és testimonial, amb alguna nau de magatzem, per lo que es pot considerar inexistent a efectes de la nova depuradora.

Pel que fa al sector primari, l'agricultura ha estat sempre la principal activitat de la zona. El conreu predominant és l'avellaner, però també els cereals i la vinya. També existeix conreu de regadiu però en menor mesura. A efectes de dimensionament de la nova depuradora, es considera que aquestes activitats no suposen cap increment de la població equivalent.

Confirmant aquestes consideracions, l'ajuntament va informar que l'aigua a tractar era de tipus domèstic.

Es considera que no es crearà indústria a la zona en un futur i que l'activitat agrícola i de granges es mantindrà.

7. POBLACIÓ DE DISSENY

En aquest apartat es mostren les dades i estimacions de població actual i futura que resideix en el nucli de Figuerola del Camp, d'acord amb les consideracions presentades en els apartats anteriors.

	Població actual (2014)	Població futura (2039)
Permanent	237	355
Estacional	104	168
Indústria	0	0
Granges	0	0
Total	341	523

Taula 8. Resum de població actual i futura per tipus

Finalment, s'adopta una població futura de 523 habitants equivalents. Com marca la normativa i com és habitual en aquest tipus de projecte, la xarxa de sanejament serà dimensionada per aquesta població horitzó de disseny, mentre que l'EDAR serà dimensionada per a un funcionament òptim

d'acord amb la població actual, estimada en 341 habitants equivalents. Es prendran com a valors finals **523 habitants equivalents com a població futura (2039)** i **341 habitants equivalents com a població actual (2014)**.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

**ANNEX 3. CABALS I CÀRREGUES CONTAMINANTS DE
DISSENY**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. CABALS	3
3. CÀRREGUES CONTAMINANTS	5
4. OBJECTIUS DE QUALITAT DE CÀRREGA CONTAMINANT	6
5. RENDIMENT DE LA NOVA EDAR	7

1. INTRODUCCIÓ

Per al dimensionament d'una estació depuradora d'aigües residuals és necessari conèixer els paràmetres que caracteritzen les aigües residuals que arribaran a la planta. Per obtenir aquests paràmetres, bàsicament el cabal i la càrrega contaminant, és ideal disposar d'un registre històric de dades fidel i representatiu. Aquest annex presenta un estudi dels cabals de disseny d'aigües residuals del nucli de Figuerola del Camp i de les seves càrregues contaminants.

2. CABALS

Segons les dades proporcionades per l'Ajuntament de Figuerola del Camp, el tipus d'aigua a tractar és domèstic, per la qual cosa es considerarà que les dades facilitades per la mateixa font fan referència al consum d'aigua de la població del propi nucli. Dites fonts no proporcionen dades sobre el consum d'aigua del nucli de població durant els darrers anys, però sí les següents dades com a previsió per la futura estació depuradora. S'entén que les dades responen a una previsió per l'any 2014 i que fan referència a la població de 341 habitants equivalents obtinguda en l'Annex 2:

Dades proporcionades per l'Ajuntament de Figuerola del Camp (2014)	
Cabal mig horari	4,17 m ³ /h
Cabal punta horari	16,90 m ³ /h
Cabal mig diari	100 m ³ /h

Taula 1. Dades inicials de cabals

Es prenen com a dades de disseny els cabals presentats en l'anterior taula, considerant que es tracta del cabal d'aigua residual que correspon al nucli de població de Figuerola del Camp. Tanmateix, es pren la hipòtesi de que el 100% de l'aigua domèstica es converteix en residual i obviem el consum ramader, considerant que es tracta i reutilitza per a un consum agrícola posterior.

A continuació s'inclouen les definicions dels paràmetres que apareixen en aquest estudi:

- Cabal mig diari de disseny (Q_{MD}): és el cabal mig diari d'aigües residuals (urbanes i industrials) que circulen pels col·lectors i que es tracten a la planta depuradora. S'expressa en m³/d.
- Cabal mig horari de disseny (Q_{MH}): és el cabal mig horari d'aigües residuals (urbanes i industrials) que es tracten a la planta depuradora.
- Cabal punta horari de disseny (Q_{PH}): és el màxim cabal que, en un determinat moment, s'estima que pot entrar a la planta depuradora.
- Cabal mínim horari de disseny (Q_{MINH}): és el mínim cabal que, en un moment determinat, s'estima que pot entrar a la planta depuradora. Es calcula multiplicant el cabal mig horari per un factor igual a 0,5. S'expressa en m³/h.

- Cabal de dilució (Q_D): és el cabal que pot entrar a la planta depuradora en temps de pluja, un cop passat el sobreeixidor d'emergència situat a la seva capçalera. Aquest cabal rebrà alguna mena de tractament. Es calcula com a $3Q_{MH}$ en trams d'impulsió i a $5Q_{MH}$ en trams per gravetat. S'expressa en m^3/h .
- Cabal admissible: és el cabal horari màxim que pot tractar cada operació o procés unitari de la planta depuradora. El cabal admissible pot referir-se tant a tancs (decantadors, reactor biològic, etc.) com a connexions. S'expressa en m^3/h .

Tenint en compte la població extreta de l'estudi de població (Annex 2), finalment tenim els següents paràmetres de disseny en relació als cabals, considerant que el consum per habitant es mantindrà estable o, en tot cas, no augmentarà:

Cabals de disseny de l'EDAR de Figuerola del Camp	2014	2039
Població total [habitants]	341	523
Cabal mig horari [m^3/h]	4,17	6,39
Cabal punta horari [m^3/h]	16,90	25,33
Cabal mig diari [m^3/dia]	100	153,36
Cabal mínim horari de disseny [m^3/h]	2,09	3,20
Cabal de dilució [m^3/h]	20,85	31,95
Cabal màxim pretractament ($5 \cdot Q_{MH}$) [m^3/h]	20,85	31,95
Cabal màxim tractament secundari ($2,5 \cdot Q_{MH}$) [m^3/h]	10,42	15,98

Taula 2. Cabals de disseny

Per al càlcul del cabal punta horari en l'any horitzó, es pren la següent fórmula, a través del coeficient de Harmon:

$$Q_M = Q_m \cdot \left(1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}\right)$$

,on Q_M : cabal màxim o punta horari.
 Q_m : cabal mig horari.
P: població en milers.

No s'han fet consideracions respecte a una variació dels cabals de disseny a tenir en compte entre diferents estacions (hivern, estiu). S'entén que les dades facilitades per l'ajuntament responen a cabals en època de màxima afluència, per tant corresponents als 341 habitants equivalents obtinguts en l'Annex 2, Estudi de població.

3. CÀRREGUES CONTAMINANTS

Les característiques físico-químiques de l'aigua residual a tractar són molt importants a l'hora de realitzar un correcte dimensionament d'una estació depuradora. En primer lloc, s'inclouen les definicions dels paràmetres que apareixen en aquest estudi:

- Demanda biològica d'oxigen (DBO₅): defineix la contaminació orgànica de les aigües residuals i es determina a partir del consum d'oxigen d'una mostra mantinguda a 20 °C i en absoluta obscuritat durant 5 dies.
- Demanda química d'oxigen (DQO): defineix el contingut de matèria orgànica de les aigües residuals que es pot oxidar per via química. Es defineix com la quantitat de dicromat consumit per les matèries dissoltes i en suspensió, tractant una mostra amb un oxidant i en condicions establertes.
- Sòlids totals (ST): és la fracció en pes de matèria que resta com a residu de l'evaporació a 103-105 °C d'una aigua residual. Es poden classificar en dues fraccions: sòlids suspesos (SS) i sòlids filtrables (SF).
 - Sòlids suspesos (SS): fracció en pes de sòlids totals que resten retinguts en fer passar l'aigua residual a través d'un filtre de pas aproximat d'1 µm. També es poden simbolitzar per MES. Els SS tenen dues fraccions: sòlids sedimentables (Ssed) i sòlids no sedimentables.
 - Sòlids filtrables (SF): SF és la fracció de sòlids totals que travessa el filtre. El SF tenen dues fraccions: sòlids en suspensió col·loidal (Scol) i sòlids en dissolució vertadera (SD), segons si les partícules sòlides tenen una mida superior o inferior a 10-3µm.
- Nitrogen total Kjeldahl (NTK): defineix el nitrogen amoniacal potencial d'un aigua. Inclou el nitrogen en forma d'ió amoni i el nitrogen orgànic que pot transformar-se en ió amoni. És un paràmetre important en les EDAR ja que mesura el nitrogen capaç de ser nitrificat a nitrats i nitrats i, posteriorment i en el seu cas, desnitrificat a nitrogen gasós. No inclou, per tant, els nitrats ni els nitrits.
- Fòsfor (P): aquest element es troba en les aigües en forma de fosfats o polifosfats, actua com nutrient, éssent un factor important en l'eutrofització.
- pH: si les aigües residuals urbanes no contenen abocaments industrials sense pretractar, el seu pH oscil·la entre 6,5 i 8,5, valors on els processos de depuració no plantegen problemes.

Per determinar la qualitat de l'aigua a tractar en la nova planta depuradora, s'haurien de realitzar campanyes analítiques de mostres d'aigua residual del nucli de Figuerola del Camp. Degut a la manca de mitjans per a realitzar aquest anàlisi, en el present projecte es prendran valors de càrrega contaminant estàndard, amb concentracions típiques per a aigües residuals domèstiques de municipis similars.

Partint de la població de disseny de 341 habitants obtinguda en l'Annex 2, Estudi de la Població, i del cabal mig diari actual, arribem als següents paràmetres de disseny per al càlcul dels elements de l'EDAR:

Caracterització de l'Aigua Residual Domèstica		
Paràmetre	Valor de Disseny	Unitats
DBO ₅ Afluent	60	[grDBO ₅ /hab/día]
	204,6	[mg/l]
	20,46	[Kg/día]
DQO Afluent	150	[grDQO/hab/día]
	511,5	[mg/l]
	51,15	[Kg/día]
MES Afluent	70	[grMES/hab/día]
	238,7	[mg/l]
	23,87	[Kg/día]
Nitrogen NTK Afluent	15	[grNTK/hab/día]
	51,2	[mg/l]
	5,12	[Kg/día]
Fòsfor total	3	[grP/hab/día]
	10,2	[mg/l]
	1,02	[Kg/día]
pH Aigua Bruta	7,3 – 7,8	s.u.
Factor punta de contaminació DBO ₅	1,5	
Factor punta de contaminació DQO	1,5	
Factor punta de contaminació MES	1,5	
Temperatura aigua hivern	12,0	[°C]
Temperatura aigua estiu	20,0	
Temperatura mitja	15,0	

Taula 3. Caracterització de l'aigua residual del nucli de Figuerola del Camp

4. OBJECTIUS DE QUALITAT DE CÀRREGA CONTAMINANT

D'acord amb la Directiva Europea 91/271/CEE de la Unió Europea sobre tractament d'aigües residuals urbanes, de 21 de Maig de 1991, s'estableixen els següents requisits de les aigües tractades. Els valors aportats representen en tot moment mínims exigibles:

Paràmetre	Concentració	Percentatge de reducció
DBO ₅	< 25 mg/l	70-90
DQO	< 125 mg/l	75
MES	< 35 mg/l	70-90
Nitrogen Total	< 10 mg/l	70-80
Fòsfor Total	< 2 mg/l	80

Taula 4. Objectius de càrregues contaminants

5. RENDIMENT DE LA NOVA EDAR

Un cop obtingudes les dades de disseny relacionades amb les càrregues contaminants, i a partir dels objectius de qualitat exigibles presentats en l'apartat anterior, es poden obtenir els rendiments d'eliminació de contaminants. Aquesta informació és útil a l'hora de dimensionar l'estació depuradora.

Paràmetre	Concentració desitjada	Concentració de disseny	Rendiment
DBO5	25 mg/l	204,6 mg/l	88%
DQO	125 mg/l	511,5 mg/l	76%
MES	35 mg/l	238,7 mg/l	86%
Nitrogen Total	10 mg/l	51,2 mg/l	81%
Fòsfor Total	2 mg/l	10,2 mg/l	80%

Taula 5. Rendiments d'eliminació dels contaminants

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 4. TOPOGRAFIA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. PLÀNOLS	3

1. INTRODUCCIÓ

La finalitat del present annex és la definició de la topografia de la zona on es desenvoluparà el projecte, tant pel que fa a la xarxa de col·lectors com per a l'EDAR.

La informació necessària per a la realització d'aquest projecte s'ha extret de l'Institut cartogràfic de Catalunya, que facilita informació topogràfica a escala 1:5000 (entre d'altres) del municipi de Figuerola del Camp. Així mateix, l'Ajuntament de Figuerola del Camp també ha proporcionat informació útil alhora de realitzar els pertinents plànols.

2. PLÀNOLS

El document nº 2 d'aquest projecte es dedica a mostrar els plànols necessaris per a la seva correcta execució. Els plànols número 2 i número 3 permeten valorar la topografia de la zona, mitjançant corbes de nivell.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 5. ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. MARC GEOLÒGIC	3
2.1 DADES GENERALS DE L'ENTORN DE FIGUEROLA DEL CAMP	3
2.2 RELLEU I GEOLOGIA DE FIGUEROLA DEL CAMP	4
3. GEOTÈCNIA DE LA ZONA DE PROJECTE	5
3.1 GEOTÈCNIA	6
3.2 NIVELL FREÀTIC	6
3.3 RISC SÍSMIC	7
4. ESTUDI GEOTÈCNIC A REALITZAR	8
5. CONCLUSIONS	9

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es descriu la geologia i la geotècnia de la zona on es realitzarà el projecte de l'estació depuradora del nucli de Figuerola del Camp. Donat que l'EDAR projectada s'engloba dins d'un projecte de final de carrera, no es disposa de la capacitat material i econòmica per a realitzar un estudi que inclogui tots els treballs de camp i de laboratori necessaris.

L'estudi que es presenta a continuació és, per tant, aproximat, basat en la informació bàsica que es troba en plànols comarcals i en bibliografia existent sobre la zona. A més, es realitza un reconeixement in situ de les unitats litològiques que conformen l'estratigrafia de la zona afectada per l'EDAR.

Les fonts d'informació consultades són principalment l'Institut Geològic de Catalunya (IGC) i l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).

2. MARC GEOLÒGIC

2.1. DADES GENERALS DE L'ENTORN DE FIGUEROLA DEL CAMP

La comarca on es localitza Figuerola del Camp, l'Alt Camp, es divideix en dues grans unitats de relleu, evidenciades per la topografia: una plana, que és el sector septentrional de la depressió de Valls-Reus, inclosa dins de la Depressió Prelitoral, i un conjunt de serres pertanyents a la Serralada Prelitoral.

Per comprendre la formació del relleu de l'Alt Camp, hem d'imaginar-nos que la plana és un sector enfonsat en relació a les muntanyes que la voregen. És com si un gran sector de la Serralada Prelitoral s'hagués trencat, i de mica en mica s'enfonsés. Per això es diu que és una depressió que és part de la Depressió Prelitoral. Aquest enfonsament tingué lloc fa milions d'anys. La prova és que al seu fons hi dipositaren calcàries i argiles del Miocè, que terraplenaven l'antic relleu. Per això ara la topografia del fons és plana. Sobre aquests materials miocènics els rius Gaià i Francolí excavaren àmplies valls, sobre les quals dipositaren altres materials o al·luvions.

L'entorn de la depressió és com un amfiteatre, que tanca la comarca, excepte pel cantó meridional, el que permet la seva comunicació cap al Baix Camp i cap al Tarragonès. En conseqüència, resta oberta al mar.

Les serres que l'envolten són la serra de la Mussara, del Pou, dels Motllats i les serres de Prades (mola d'Estat, 1.126 m) per l'oest; les serres de l'Ermita, de Miramar, del Cogulló (el Cogulló, 885 m) i de Comaverd pel nord, i la serra d'Ancosa (les Solanes, 914 m) i el Montmell per l'est. En aquestes serres dominen els materials triàsics amb gresos vermells i calcàries grises blanquinoses, que donen lloc a cingles amb fort contrast cromàtic. Al sector oriental dominen les calcàries i margues. A l'extrem nord-oest, al sector de les muntanyes de Prades, hi ha una àrea amb granits i pissarres.

A continuació es mostra el mapa geològic de la comarca:

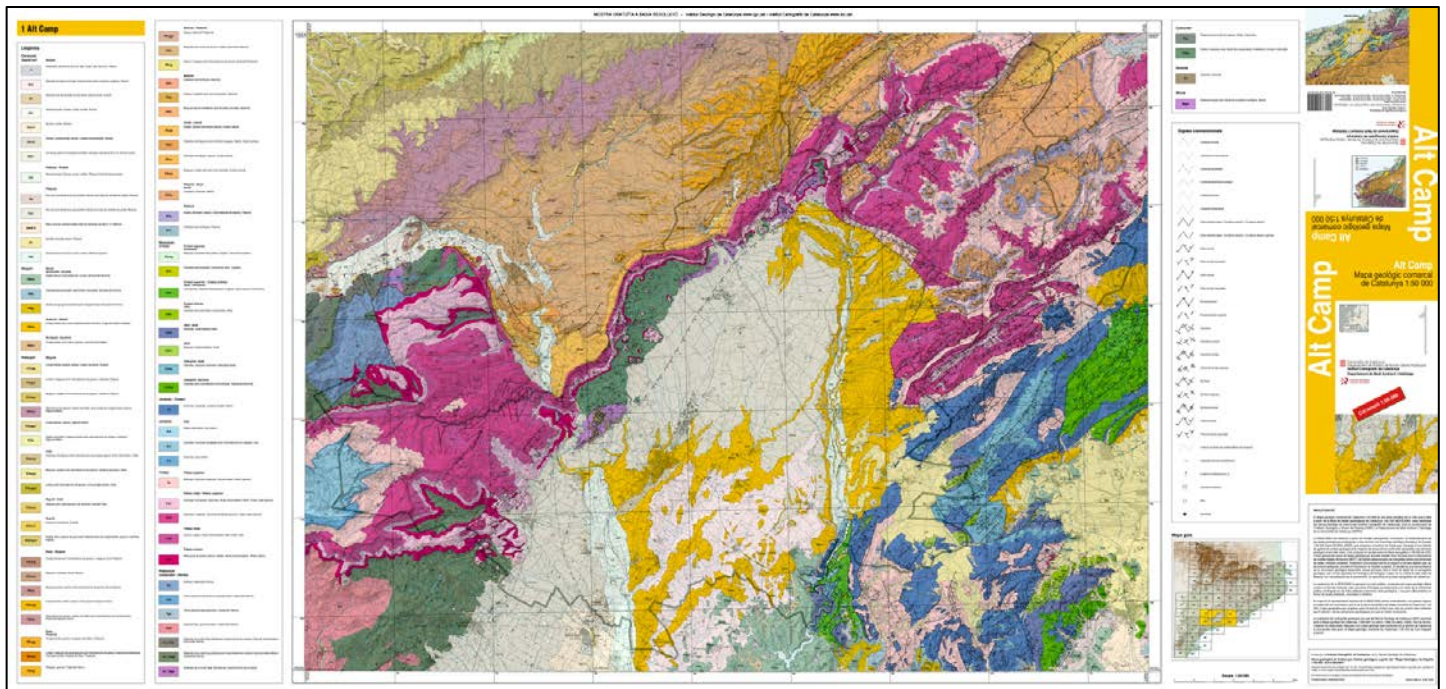


Figura 1. Mapa geològic de la comarca de l'Alt Camp extret de l'ICC

2.2. RELLEU I GEOLOGIA DE FIGUEROLA DEL CAMP

El municipi té una extensió de 22,7 Km² i forma part de la comarca de l'Alt Camp, com s'ha dit anteriorment. El municipi es troba en la vessant sud de la Serra de Miramar, com es coneix popularment el massís format per les serres de les Guixeres, Carbonària i de Jordà. Concretament, el nucli de Figuerola del Camp es troba al sud de la Muntanya de Jordà.

La serra de Miramar és un conjunt tabular, enlairat per sobre dels materials paleozoics, un relleu calcari que pertany a la Serralada Prelitoral Catalana d'uns 13 km de longitud en direcció NE-SW, situada entre el riu Francolí i el coll de Cabra, que la separen, respectivament, de les Muntanyes de Prades al SW, i de la serra Voltorera, al NE.

Entre les seves elevacions destaquen la Cogulla (789 m), el Tossal de la Somerota (771 m) i el Tossal Gros (862 m), el més pròxim al nucli de Figuerola del camp.

El terreny on es troba nucli de població és suaument ondulat, amb un pendent considerable degut a la proximitat amb la cadena muntanyosa. El nucli, tanmateix, es troba envoltat per la Rasa del Torrentet, per l'oest, i la Rasa d'Aligueres, per l'est. No existeixen grans elevacions que influeixin a l'hora de definir el traçat dels col·lectors.

Pel que fa a la geologia de la zona, les formacions geològiques sobre les que es situa el nucli de Figuerola del Camp corresponen als períodes Quaternari (Cenozoic), Carbonífer i Silurià (Paleozoic), com es pot veure en la següent figura i pertinent llegenda:

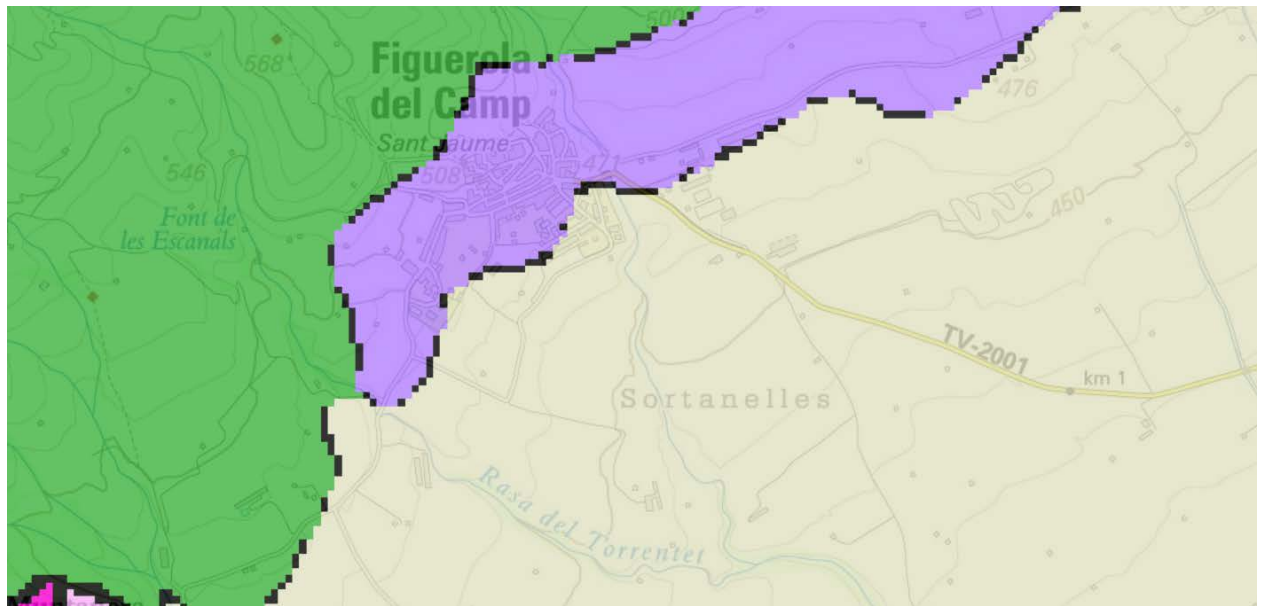
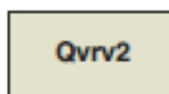


Figura 2. Mapa geològic de la zona segons IGC

Llegenda per períodes geològics:

Quaternari (Cenozoic):



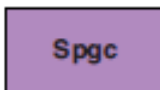
Graves, conglomerats, sorres i crostes carbonatades. Plistocè.

Carbonífer (Paleozoic):



Gresos i pissarres amb nivells de conglomerats. Andesites a la base.
Carbonífer.

Silurià (Paleozoic):



Pissarres negres amb nivells de quarsites i calcàries. Silurià.

3. GEOTÈCNIA DE LA ZONA DE PROJECTE

Dins de qualsevol projecte d'enginyeria civil, la part relacionada amb el comportament del sòl és de vital importància, ja que totes les estructures que formen part del projecte han d'estar suportats

per ell. En el càlcul, per exemple, de cimentacions o talussos, és fonamental disposar d'un estudi detallat de les propietats del sòl, per la qual cosa es fa necessari un bon estudi geotècnic.

3.1. GEOTÈCNIA

Tenint en compte la informació obtinguda de l'ICC i de l'IGC, així com de la visita a la zona, es considera que la nova estació depuradora es situarà en una zona amb una capa superficial de terra vegetal d'una potència de l'ordre de centímetres a 1 metre. Sota d'aquesta capa, es trobaria una capa de Qvrv2, amb una potència suficient com per no trobar cap altre material durant l'execució de l'obra.

Prenent valors típics de sòls de graves, conglomerats, sorres i crostes carbonatades, segons bibliografia consultada, s'arriba als valors que es presenten en la següent taula:

Paràmetres geotècnics	Valors i unitats
Permeabilitat	10^{-5}
Densitat	18 kN/m ³
Cohesió	0,1 t/m ²
Càrrega admissible	200 kN/m ²
Angle fregament intern	35°

Taula 1. Valors típics de paràmetres geotècnics

Es pren com a angle de fregament intern el valor típic segons bibliografia consultada per sòls de graves arenoses.

Per al càlcul de les cimentacions o l'elecció del procés constructiu es considerarà que la capa de substrat rocós es troba a més de 5 metres de profunditat, suficient com per que no afecti l'execució de l'obra.

Donada la resistència dels materials i considerant la cobertura vegetal, no es preveu que l'excavació presenti problemes, podent-se dur a terme per mitjans convencionals (maquinària com la retroexcavadora).

3.2. NIVELL FREÀTIC

A falta d'assajos de camp i degut a la falta d'estudis en la zona, es considera que el nivell freàtic en la zona de construcció de la nova estació depuradora es troba a una profunditat suficient, degut a que la llera de les Rases es troba, en el punt en perpendicular a l'emplaçament de l'EDAR, a una cota gairebé 10 metres inferior i que el calat de la Rasa no és important. A més, tot i que el terreny es troba en una zona de desnivell, aquest no és excessivament pronunciat i és constant.

De totes maneres, es procurarà deixar una distància de seguretat respecte a la Rasa d'Aligueres per tal d'evitar problemes en cas d'una pujada del nivell freàtic.

3.3. RISC SÍSMIC

D'acord amb les següents figures, extretes de l'IGC, el risc sísmic de la zona és baix, així com la vulnerabilitat dels edificis enfront a episodis sísmics.

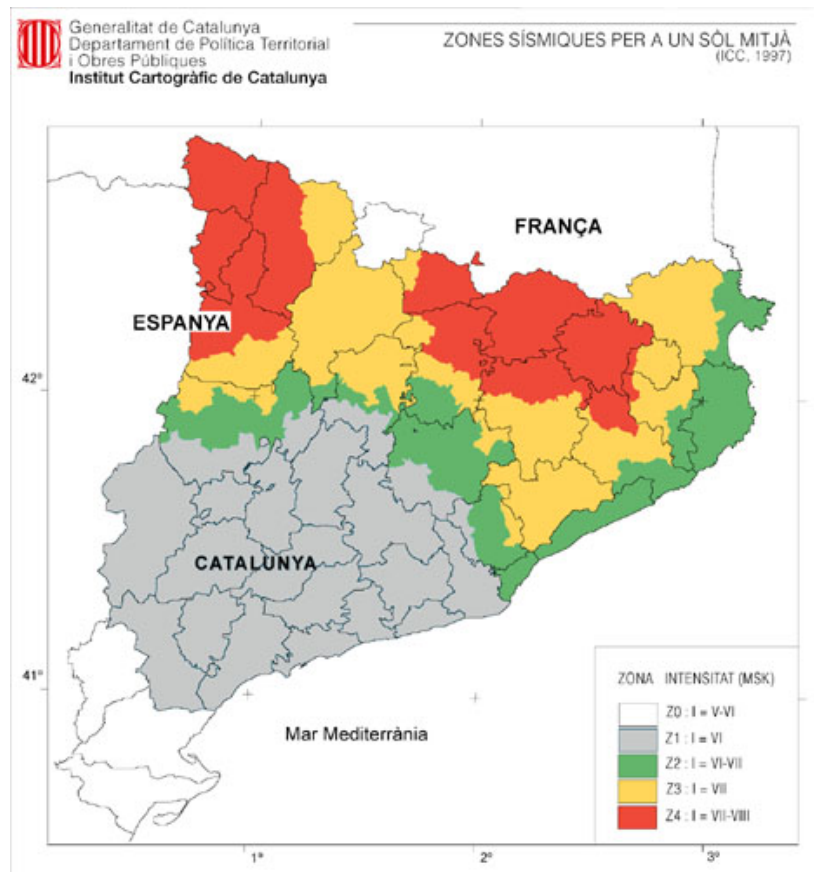


Figura 3. Mapa de zones sísmiques

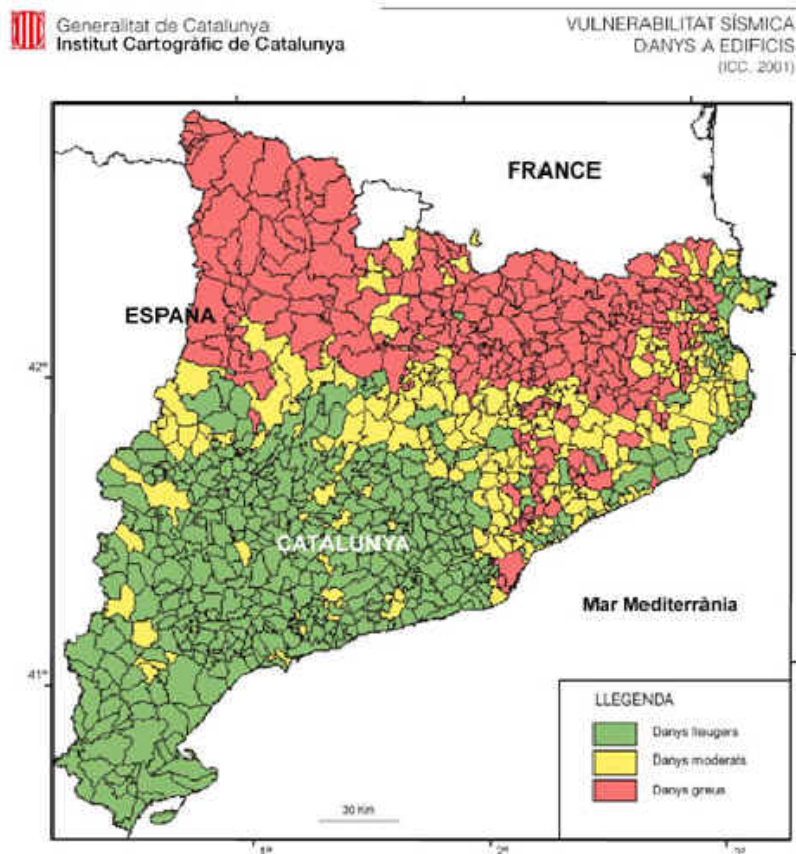


Figura 4. Mapa de la vulnerabilitat sísmica dels edificis

D'acord amb aquestes informacions i seguint la "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NSCR-02)", que considera l'edificació de l'EDAR com d'importància moderada, s'arriba a que la Norma Sismorresistent no serà d'aplicació a l'hora de construir la nova estació depuradora d'aigües residuals.

4. ESTUDI GEOTÈCNIC A REALITZAR

Tenint sempre present que les característiques geotècniques dels materials del sòl de la zona definides en el present annex són aproximacions, a continuació s'elabora una llista amb aquelles característiques que caldria estudiar rigorosament per tal de poder assegurar les hipòtesis fetes anteriorment.

- Zona dels col·lectors:
 - Estudi del tipus de materials que confinaran el col·lector.
 - Estabilitat dels talussos de les rases a executar.
 - Agressivitat dels materials confrontants al col·lector per a definir el grau de protecció que farà falta o el tipus de material de construcció a utilitzar.
 - Possibilitat de reutilització dels materials extrets per l'emplaçament del col·lector.

- Ripabilitat del terreny.
- Zona de l'emplaçament de l'EDAR:
 - Tipus de materials i deformabilitat.
 - Estabilitat dels talussos.
 - Capacitat portant del terreny.
 - Possible aprofitament dels materials.

5. CONCLUSIONS

Les característiques geotècniques del terreny definides en el present annex fan que es pugui dur a terme l'actuació projectada sense problemes previsibles.

Degut als materials que componen el sòl, es recomana que els talussos no excedeixin unes dimensions de 3H:2V, degut a l'angle de fregament intern de les graves arenoses que es poden trobar en les capes excavables.

Així mateix, és recomanable implementar un sistema de repartiment de càrregues en la cimentació de les bases de la depuradora.

Per últim, es considera que, donada la resistència dels materials, no es preveu que l'excavació presenti problemes, podent-se dur a terme per mitjans convencionals.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 6. ESTUDI D'ALTERNATIVES

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ANÀLISI MULTICRITERI	3
3. SELECCIÓ DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR	4
3.1 ALTERNATIVES	4
3.2 CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	9
3.3 ASSIGNACIÓ DE PESOS	13
3.4 RESULTAT FINAL I SOLUCIÓ ADOPTADA	13
4. SELECCIÓ DEL TRACTAMENT	14
4.1 ALTERNATIVES	14
4.2 PRESELECCIÓ SEGONS LA POBLACIÓ	15
4.3 CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	17
4.4 ASSIGNACIÓ DE PESOS	21
4.5 RESULTAT FINAL	22
4.6 SOLUCIÓ ADOPTADA	23
5. SELECCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT DE L'EDAR	24
5.1 ALTERNATIVES	24
5.1 CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES	25
5.3 RESULTAT FINAL I SOLUCIÓ ADOPTADA	28

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present projecte és solucionar la problemàtica existent a Figuerola del Camp en relació amb l'abocament d'aigües residuals. Actualment la població disposa únicament d'una fosa sèptica que realitza un tractament primari a les aigües residuals abans de ser abocades a la Rasa d'Aligüeres. La solució, a priori, passa per construir una Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR), de manera que es puguin garantir unes condicions mínimes de qualitat en l'aigua abocada a la conca pertinent.

Aquest annex inclou l'estudi d'alternatives, el qual es dividirà en tres parts: una primera en la que es triarà l'actuació a realitzar, una segona en que es seleccionarà el sistema de tractament d'aigües residuals més adient per aquest cas particular i una última en que es triarà l'emplaçament de la nova estació depuradora.

2. ANÀLISI MULTICRITERI

Abans de procedir a l'anàlisi de les alternatives pels tres casos citats anteriorment, i la posterior selecció de la millor alternativa, es fa una breu introducció a l'anàlisi multicriteri.

L'anàlisi multicriteri constitueix una forma de modelitzar els processos de decisió en el que intervenen més d'un element de decisió per escollir entre diverses alternatives.

Els problemes multicriteri consten d'un conjunt d'opcions (les alternatives) i d'una sèrie d'aspectes (els criteris) a través dels quals s'avaluen les diferents alternatives. L'objectiu de l'anàlisi multicriteri és sistematitzar el procés de decisió i ajudar al decisor, o decisors, a escollir les millors alternatives de la manera més objectiva possible.

A continuació es defineixen els elements clau del problema de decisió multicriteri:

- Alternativa: les alternatives són les possibles solucions al problema.
- Criteri: els criteris són els elements que són rellevants pel decisor a l'hora d'escollir entre les diferents alternatives. La valoració final a cada criteri per cada alternativa està normalitzada entre 0 i 1, sent 0 la mínima puntuació i 1 la màxima. En el cas que dues alternatives siguin igualment acceptades, es parla d'indiferència, i les dues rebran el mateix valor de preferència. Tot criteri representa les preferències entre les alternatives respecte un cert punt de vista.
- Decisor: el decisor és la persona ha de prendre la decisió. En la presa de decisions intel·ligents, l'objectiu de la decisió pot variar en funció del problema plantejat.

El procediment a seguir per fer l'anàlisi multicriteri en cadascuna de les tres etapes considerades (actuació, tractament i emplaçament) serà el següent:

1. Definició de les diferents alternatives.
2. Definició dels criteris d'avaluació de les alternatives. Aquest punt és, sens dubte, el més subjectiu de tot el procés, però la generalitat i importància dels criteris escollits, així com la objectiva avaluació dels criteris intenta minimitzar l'efecte d'aquesta subjectivitat.

3. Avaluació de cadascuna de les alternatives per tots els criteris.
4. Definició de la importància relativa de cadascun dels criteris mitjançant pesos. Aquest també és un procés força subjectiu, ja que representa les preferències del decisor.
5. Obtenció de la valoració final per a cada alternativa, mitjançant la suma ponderada (suma dels productes de les valoracions dels criteris pels seus pesos, per cada alternativa considerada), i comparació per escollir la solució al problema. Les valoracions es trobaran dins el rang de 0 a 100, sent 100 la màxima valoració.

En l'apartat 5, corresponent a la tercera part de l'estudi d'alternatives, per la selecció de l'emplaçament de l'EDAR, es realitzarà un anàlisi multicriteri mitjançant atributs (Baixa, Mitjana i Alta) per a l'avaluació de les alternatives considerades d'acord amb els criteris escollits.

3. SELECCIÓ DE L'ACTUACIÓ A REALITZAR

Prèviament, s'ha d'analitzar la problemàtica existent i prendre la decisió de si és necessària l'actuació esmentada. Per fer-ho, es valoren les diferents possibles solucions a través del següent estudi d'alternatives.

En primer lloc, cal identificar les diferents opcions, cadascuna de les quals representa una alternativa:

- Alternativa 0: No dur a terme cap actuació.
- Alternativa 1: Sistema de col·lectors fins a l'EDAR més propera. Consisteix en tractar les aigües residuals de Figuerola del Camp en una EDAR propera, enllaçant-la amb col·lectors i adaptant-la si és necessari.
- Alternativa 2: Sistema de depuració conjunt amb altres poblacions sense EDAR.
- Alternativa 3: Sistema de depuració individual.

3.1. ALTERNATIVES

Un cop identificades les alternatives, en aquest apartat es pretén aprofundir en cadascuna d'elles, descartant aquelles que, d'entrada, no són convenientes i, finalment, escollint l'alternativa a dur a terme un cop valorades les considerades com a possibles solucions al problema plantejat.

ALTERNATIVA 0: NO REALITZAR CAP ACTUACIÓ

L'alternativa de no realitzar cap actuació es descarta en primera instància pel risc que suposa pel medi ambient i l'ecosistema de la zona l'abocament al medi natural. A més, la directiva Europea 31/271/CEE, especifica que poblacions de menys de 2000 habitants que aboquin les aigües residuals en aigües dolces o estuaris han de tenir un sistema de tractament d'aigües fixat abans del desembre 2005.

La població de Figuerola del Camp, així mateix, s'emmarca dins de les actuacions del PSARU 2005 en l'escenari 2009-2014, programa que estableix una sèrie d'actuacions en sistemes existents exigibles per la Directiva marc de l'aigua per a l'any 2015.

Per tant, descartem d'inici aquesta alternativa.

Un cop descartada l'alternativa 0, procedim a analitzar la resta de les alternatives considerades.

ALTERNATIVA 1: CONEXIÓ DEL NUCLI A UNA EDAR EXISTENT

Per a aquesta alternativa, en primer lloc cal especificar quines són les poblacions properes a considerar que ja disposen de depuradora.

Únicament es considera viable l'opció de realitzar la connexió amb la depuradora existent al Pla de Santa Maria, ja que, en comparació, les demés poblacions es troben a distàncies molt més grans i, de donar-se com a bona aquesta alternativa, sempre seria més convenient realitzar la connexió de Figuerola del Camp amb la depuradora del Pla de Santa Maria. A més, es considera que si la distància per a connectar les aigües residuals d'una població a una EDAR ja existent en un altre nucli és més gran de 5 Km, acostuma a ser més rentable construir una nova EDAR al mateix municipi.

La depuradora del Pla de Santa Maria es troba en el polígon industrial del Pla de Santa Maria, al sud del propi nucli urbà.

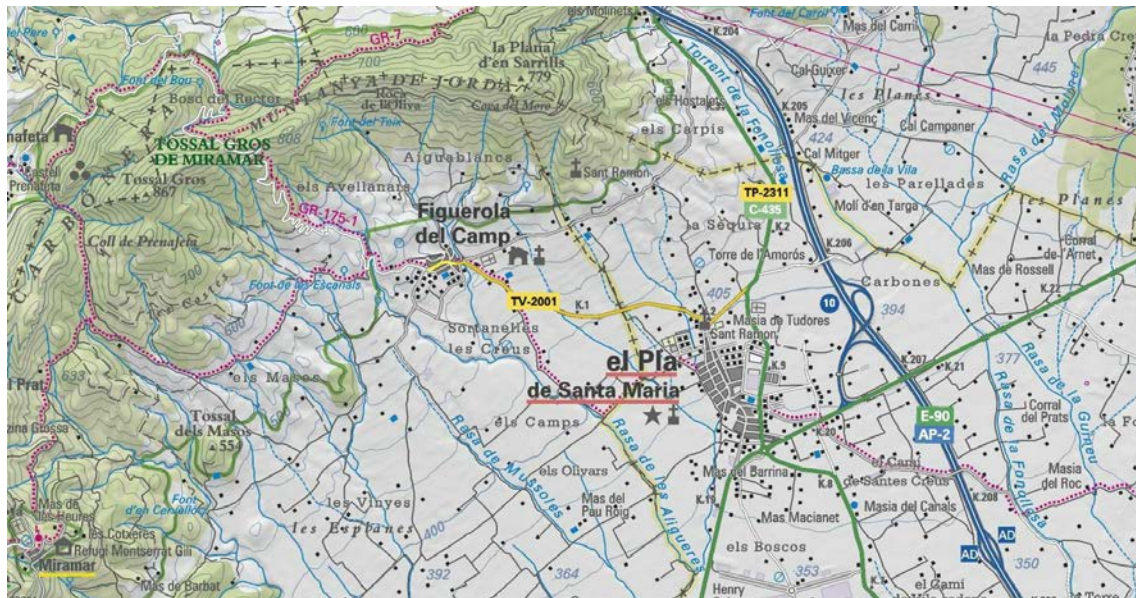


Figura 1. Mapa de Figuerola del Camp i el Pla de Santa Maria

S'ha calculat la distància aproximada des de el punt d'abocament de les aigües residuals de Figuerola del Camp fins a la EDAR del Pla de Santa Maria situada al polígon industrial adjacent, seguint camins accessibles i sense considerar possibles canvis de cota:

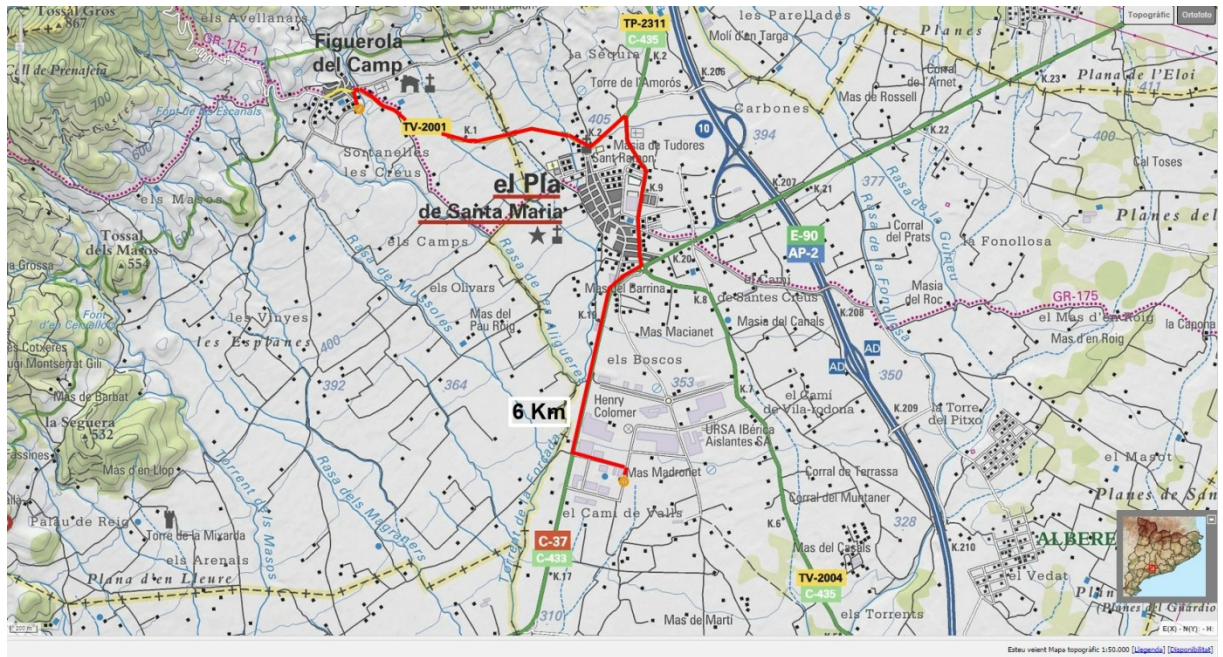


Figura 2. Distància fins a l'EDAR del Pla de Santa Maria

En la següent taula es presenten les principals característiques de l'EDAR considerada:

Municipi	Distància (Km)	Població servida	h-eq	Tractament
El Pla de Santa Maria	6,0	2.341	3.125	Biològic

Taula 1. Característiques de l'EDAR del Pla de Santa Maria

Cal tenir en compte que, d'acord amb les dades que apareixen en la fitxa de l'ACA de l'EDAR del Pla de Santa Maria, aquesta rep un cabal mig diari que en els darrers anys ha superat sovint el cabal de disseny, establert en 375 m³/dia. Per tant, s'hauria d'ampliar la depuradora existent si es considerés aquesta alternativa com a idònia.

Així mateix, els avantatges de disposar d'un sistema de depuració d'aigües residuals compartit entre diferents municipis són, entre d'altres, la disminució dels costos de construcció, manteniment i explotació que ha de suportar cadascuna de les administracions municipals.



Figura 3. EDAR del Pla de Santa Maria



Figura 4. EDAR del Pla de Santa Maria

ALTERNATIVA 2: CONSTRUCCIÓ D'UNA NOVA EDAR CONJUNTA

Aquesta alternativa contempla construir una EDAR conjunta amb altres poblacions veïnes que tampoc disposin de planta depuradora.

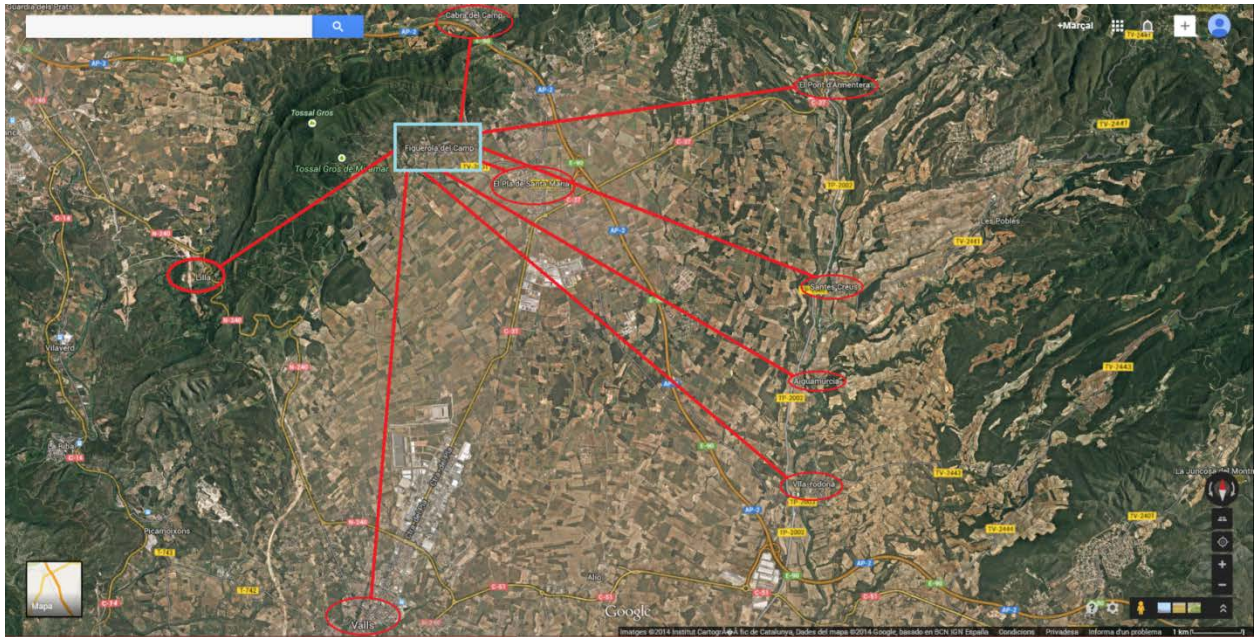


Figura 5. Distància des de Figuerola del Camp fins a les poblacions properes

Les poblacions situades al nord (Cabra del Camp) i a l'oest (Lilla) respectivament de Figuerola del Camp, suposarien salvar desnivells importants, degut a la presència de la petita serra situada just darrere del nostre nucli. Això elevaria excessivament el cost d'execució de l'obra degut a la necessitat de disposar d'estacions de bombeig per superar els desnivells.

Les demés opcions, marcades en l'anterior figura, passen per connectar el nostre nucli amb d'altres que tampoc disposen d'una planta de depuració d'aigües residuals, situats a gairebé 10 Km de distància, una distància equivalent a la que hi ha de Figuerola del Camp a Valls.

Si a la distància li sumem el cost que suposaria la construcció d'una nova EDAR, queda clar que, en comparació amb l'alternativa 1, l'alternativa 2 mai seria l'escollida. Per tant, com en el cas de l'alternativa 0, la descartem d'inici.

ALTERNATIVA 3: CONSTRUCCIÓ D'UNA NOVA EDAR INDIVIDUAL

Aquesta darrera alternativa passa per construir una estació depuradora individual pel nucli de Figuerola del Camp. El principal avantatge és que el dimensionament de la planta s'ajustarà i serà específic per a aquesta població, essent òptim per a la qualitat de les aigües que s'hagin de tractar. El tractament, doncs, serà així més eficient i la qualitat de les aigües a abocar posteriorment, millor.

Finalment, considerem únicament 2 alternatives: connectar el punt d'abocament actual de les aigües residuals de Figuerola del Camp amb la depuradora existent al municipi veí del Pla de Santa Maria (**Alternativa 1**) i la construcció d'una nova EDAR a Figuerola del Camp (**Alternativa 3**).

3.2. CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES

En primer lloc, cal establir els criteris a través dels quals s'avaluaran les alternatives considerades, els quals es divideixen en diferents requeriments. Aquest model es podria representar en forma d'arbre de decisió, en el que només existirien 2 nivells, el dels requeriments i el dels indicadors, aquells aspectes a avaluar.

A continuació s'exposen els diferents criteris, al mateix temps que s'avaluen les alternatives considerades:

Criteris econòmics

Dins del requeriment econòmic del nostre model de decisió multicriteri, considerem tres aspectes a avaluar: la inversió necessària pels col·lectors de l'EDAR, la inversió prevista per a les línies de tractament i els costos d'exploació de l'EDAR.

- *Inversió en col·lectors*

La inversió en col·lectors s'obté de forma aproximada estimant la longitud necessària. Es considera que els col·lectors són de gravetat i que s'aproxima el cost a la pròpia longitud estimada. A més, cal tenir en compte que aquesta longitud és en planta.

	Longitud (Km)	Cost estimat	Factor unitari
Alternativa 1	6,0	6,0	0,40
Alternativa 3	0,2	0,2	0,98

Taula 2. Valoració de la inversió en col·lectors

El factor unitari va associat a una funció de valor, que transforma la quantificació del criteri considerat en el seu valor final, de tal manera que s'unifiquen les unitats dels diferents aspectes avaluats, podent, en última instància, agregar les valoracions per obtenir una puntuació final de les alternatives. Aquesta funció varia per cada criteri, però en tots els casos s'ha considerat lineal. El factor unitari d'una alternativa donada, per a un criteri donat, sempre serà un valor contingut en l'interval 0-1.

- *Inversió en construcció de les línies de tractament*

A favor de l'alternativa 1 corre que no s'han d'expropiar terrenys, a priori, per a construir les noves línies de tractament, que vindran donades per una ampliació de l'EDAR del Pla de Santa Maria. Per contra, l'ampliació suposa un major cost degut a la dificultat que suposa l'adaptació de la mateixa.

L'alternativa 3, tot i el cost en expropiacions, suposa una inversió en construcció de les línies de tractament menor, degut a la possibilitat d'adaptar-se més fàcilment al cabal existent d'aigua a tractar a Figuerola del Camp, podent optimitzar la nova planta.

La valoració del criteri es realitza mitjançant una puntuació que va de 1 a 5, on 5 suposa una inversió molt petita i 1, una inversió excessivament gran. Al tractar-se de depuradores que han de suportar un baix cabal d'aigua a tractar, la puntuació té en compte que la inversió no serà en cap dels casos massa elevada.

	Puntuació	Factor unitari
Alternativa 1	3,5	0,63
Alternativa 3	4	0,75

Taula 3. Valoració de la inversió en construcció de les línies de tractament

- *Costos d'explotació*

A l'hora d'avaluar aquest criteri es vol tenir en compte que, a mesura que augmenta el cabal d'aigua a tractar, la relació de €/m³ disminueix. Això porta a considerar el cabal d'aigua residual a tractar en cada alternativa. Aquest cabal s'obté aquí de forma aproximada considerant el nombre d'habitants i un cabal mitjà diari de 200 l/habitant.

	Habitants	Cabal (m ³ /dia)	Factor unitari
Alternativa 1	2.693	538,6	0,46
Alternativa 3	352	70,4	0,93

Taula 4. Valoració dels costos d'explotació

El nombre d'habitants del Pla de Santa Maria l'any 2013 era de 2341 hab.

Criteris tècnics

Dins del requeriment tècnic considerem els següents aspectes a avaluar: la facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües, la facilitat tècnica de construcció dels col·lectors i la fiabilitat de les instal·lacions.

- *Facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües*

Aquest paràmetre s'avalua per atributs, segons una escala de l'1 al 5 que té en compte la dificultat constructiva de la depuradora: Mínima (1), Lleu (2), Moderada (3), Elevada (4) i Màxima (5). El factor unitari associat és el següent:

Dificultat	Factor unitari
Mínima	1
Lleu	0,9-0,7
Moderada	0,6-0,5
Elevada	0,4-0,3
Màxima	0,2-0,0

Taula 5. Valoració corresponent a la dificultat associada

L'alternativa 1 té a favor les bones condicions del terreny, ja preparat al trobar-se l'EDAR del Pla de Santa Maria en un polígon industrial, concretament en una parcel·la amb força espai sobrant. En contra, les dimensions d'una EDAR que caldria ampliar, com s'ha vist anteriorment, i la probable alteració del servei existent. En comparació, l'alternativa 3 comporta la construcció d'una EDAR d'unes dimensions molt menors sense afectar seriosament al funcionament actual, ja les aigües únicament es dirigeixen cap a la fosa sèptica.

D'aquesta manera, l'avaluació de les alternatives queda de la següent manera:

	Dificultat	Factor unitari
Alternativa 1	Moderada	0,6
Alternativa 3	Lleu	0,8

Taula 6. Valoració de la facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües

- *Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors*

Aquest aspecte va molt lligat a la inversió en col·lectors, de tal manera que a major longitud de col·lectors que s'estimi necessària, majors es consideren les dificultats que poden sorgir durant el transcurs de les obres. Així, s'estima la dificultat com la longitud de col·lectors aproximada.

	Longitud (Km)	Dificultat	Factor unitari
Alternativa 1	6,0	6,0	0,40
Alternativa 3	0,2	0,2	0,98

Taula 7. Valoració de la facilitat tècnica de construcció dels col·lectors

- *Fiabilitat de les instal·lacions*

La inclusió d'aquest criteri en l'avaluació de les alternatives vol reflectir la importància de tenir en compte les repercussions que pot tenir una avaria en la EDAR resultant de l'alternativa pertinent.

Les conseqüències van lligades, lògicament, al cabal d'aigua que han de tractar les depuradores, de tal manera que, en definitiva, es comparen els m^3 d'aigua que quedarien sense tractar en cas de produir-se una avaria en les instal·lacions.

	Cabal (m^3/dia)	Factor unitari
Alternativa 1	538,6	0,46
Alternativa 3	70,4	0,93

Taula 8. Valoració de la fiabilitat de les instal·lacions

Criteris mediambientals

Dins d'aquest requeriment s'hi inclouen criteris que fan referencia a l'impacte sobre l'entorn, concretament sobre el mediambient: les afeccions sobre el mediambient i les afeccions a la xarxa fluvial que puguin produir les alternatives avaluades.

Com en el cas del criteri *Facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües*, l'avaluació dels criteris exposats a continuació es du a terme mitjançant atributs, d'acord amb la següent taula:

Impacte	Factor unitari
Nul	1

Compatible	0,9-0,7
Moderat	0,6-0,5
Sever	0,4-0,3
Crític	0,2-0,0

Taula 9. Valoració corresponent al nivell d'impacte

- *Afeccions sobre el mediambient*

Pel que fa a les afeccions o impacte sobre el mediambient, l'alternativa 1 suposa la construcció d'una longitud important de col·lectors, el que comporta un major impacte ambiental. A més, en l'alternativa 3, degut al petit cabal d'aigua a tractar, es pot optimitzar el sistema de tractament escollit en la nova depuradora, de forma que sigui més natural i més fàcilment integrable en l'entorn.

	Impacte	Factor unitari
Alternativa 1	Moderat	0,6
Alternativa 3	Compatible	0,8

Taula 10. Valoració de les afeccions sobre el mediambient

- *Afeccions a la xarxa fluvial*

En relació amb les afeccions a la xarxa fluvial, l'alternativa 3 suposa un major impacte sobre aquest medi, ja que implica abocar les aigües, ja tractades, a la Rasa d'Aligueres. És cert que la qualitat de les aigües seria superior de construir-se la nova EDAR, però també cal considerar que en l'escenari de l'alternativa 1 la Rasa passaria a no rebre aigua provinent d'un nucli urbà. Per contra, l'alternativa 1 suposaria un augment de l'aigua abocada al Torrent de la Forcada, encara que, al desembocar la Rasa d'Aligueres aigües avall en aquest mateix Torrent, no tindria pràcticament repercussió.

	Impacte	Factor unitari
Alternativa 1	Nul	1
Alternativa 3	Compatible	0,9

Taula 11. Valoració de les afeccions a la xarxa fluvial

Criteris socials

Aquest últim requeriment es centra en l'impacte sobre la societat que suposa l'actuació proposada, en forma d'afeccions a la població. El criteri que representa aquestes afeccions s'avalua d'acord amb la taula 9, degut a que també es pot considerar aquest impacte, al igual que els mediambientals, com a un impacte sobre l'entorn.

- *Afeccions a la població*

L'alternativa 3, en comparació amb l'alternativa 1, produirà un impacte sobre la població major en relació amb les obres de construcció de la depuradora, ja que se situaria a prop del nucli. Malgrat tot, les dimensions de la EDAR i el fet de que en la zona on es situaria (al costat de la fosa sèptica que actualment rep l'aigua) hi hagi poques cases, fan que aquestes afeccions no siguin excessives.

En l'alternativa 1, les obres d'ampliació es realitzarien dins el propi polígon industrial, per la qual cosa l'impacte seria nul. Per contra, aquesta alternativa implica la construcció de col·lectors, que també porten un impacte implícit sobre la població local.

	Impacte	Factor unitari
Alternativa 1	Compatible	0,8
Alternativa 3	Compatible	0,7

Taula 12. Valoració de les afeccions a la població

3.3. ASSIGNACIÓ DE PESOS

Degut al baix impacte sobre l'entorn (mediambiental i social) que presenten les dues alternatives, a l'hora d'assignar els pesos específics dels diferents criteris, s'opta per donar major importància als aspectes inclosos en els requeriments econòmic i tècnic.

Requeriment	Criteri	Pes específic
Econòmic	Inversió en col·lectors	10
	Inversió en construcció de les línies de tractament	15
	Costos d'explotació	15
Tècnic	Facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües	15
	Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors	15
	Fiabilitat de les instal·lacions	10
Mediambiental	Afeccions al mediambient	5
	Afeccions a la xarxa fluvial	5
Social	Afeccions a la població	10

Taula 13. Assignació de pesos segons criteris escollits

3.4. RESULTAT FINAL I SOLUCIÓ ADOPTADA

En la següent taula es mostren recopilats els pesos adoptats, els factors unitaris obtinguts per cada criteri i, finalment, el valor resultant de realitzar una agregació utilitzant el mètode de la suma ponderada.

Requeriment	Criteri	Pes específic	Alternativa 1	Alternativa 3
Econòmic	Inversió en col·lectors	10	0,40	0,98
	Inversió en construcció de les	15	0,63	0,75

	línies de tractament			
	Costos d'exploració	15	0,46	0,93
Tècnic	Facilitat tècnica de construcció de les línies de tractament d'aigües	15	0,60	0,80
	Facilitat tècnica de construcció dels col·lectors	15	0,40	0,98
	Fiabilitat de les instal·lacions	10	0,46	0,93
	Afeccions sobre el mediambient	5	0,60	0,80
Mediambiental	Afeccions a la xarxa fluvial	5	1,00	0,90
	Afeccions a la població	10	0,80	0,70
Social				
Valoració final		100	55,9	86,5

Taula 14. Matriu de selecció de la solució adoptada

La valoració final mostra una major satisfacció per una alternativa donada com més proper a 100 es trobi el valor resultant. Per tant, queda patent que l'alternativa 3, corresponent a la construcció d'una nova EDAR individual per al nucli urbà de Figuerola del camp, és la solució que s'ha d'adoptar.

4. SELECCIÓ DEL TRACTAMENT

Seguidament s'estudia quin és el procés de depuració d'aigües residuals més adequat per al nucli de Figuerola del Camp. Aquest estudi inclou un anàlisi dels diversos sistemes existents.

Per a l'elecció del millor sistema de depuració es realitzarà un anàlisi multicriteri.

Cal destacar que l'estudi es centra en el tractament secundari, ja que és el que caracteritza l'EDAR.

4.1. ALTERNATIVES

Partint de que el nucli de Figuerola del Camp compta amb menys de 20.000 habitants, es contemplen els següents sistemes de depuració d'aigües residuals, d'acord amb el llibre "Depuración de Aguas Residuales en Pequeñas Comunidades" del enginyer civil Ramón Collado Lara:

1. Fosa sèptica
2. Tanc Imhoff
3. Rasa filtrant
4. Llit filtrant
5. Filtre de sorra
6. Llit de turba

7. *Pou filtrant*
8. *Filtre verd*
9. *Llit de joncs*
10. *Filtració ràpida*
11. *Escorrentia superficial*
12. *Llacuna airejada*
13. *Llacuna aeròbia*
14. *Llacuna facultativa*
15. *Llacuna anaeròbia*
16. *Llit bacterià*
17. *Biodisc*
18. *Aireació prolongada*
19. *Canal d'oxidació*
20. *Tractament fisicoquímic*

En els darrers anys, amb l'objectiu de reduir el consum energètic i el cost dels tractaments d'aigües residuals, s'han desenvolupat sistemes de depuració basats en els processos de depuració que es donen en la naturalesa. A continuació es presenten les característiques d'aquests tipus de tractaments enfront als convencionals:

- Tractaments convencionals: es tracta de processos amb una despesa energètica elevada per tal de disminuir el temps de residència hidràulica, que requereixen tecnologies avançades i mà d'obra especialitzada, presentat al mateix temps alts costos de manteniment i explotació. A favor, presenten flexibilitat a l'hora de poder influir en els processos si es creu convenient i ocupen una superfície menor que en el cas dels tractaments naturals.
- Tractaments naturals: al seu favor i en comparació amb els tractaments convencionals, compten amb una bona integració en l'entorn, una gran adaptabilitat a canvis de cabal o càrrega contaminant i un grau de generació de fangs menor. Aquests tipus de tractaments s'utilitzen generalment en petits nuclis de població.

4.2. PRESELECCIÓ SEGONS LA POBLACIÓ

Prèviament a la definició dels criteris que permetran avaluar les alternatives, els diferents tractaments considerats, es realitza una preselecció d'acord amb la població com s'estableix en el llibre citat anteriorment de Ramón Collado Lara.

En la següent taula es presenta l'adequació dels diferents tractaments en funció de la població a la que donarà servei:

Alternativa	Població Equivalent							
	100	200	500	1000	2000	5000	10000	>10000
Fosa sèptica								
Tanc Imhoff								
Rasa filtrant								
Llit filtrant								
Filtre de sorra								
Llit de turba								
Pou filtrant								
Filtre verd								
Llit de joncs								
Filtració ràpida								
Escorrentia superficial								
Llacuna airejada								
Llacuna aeròbia								
Llacuna facultativa								
Llacuna anaeròbia								
Llit bacterià								
Biodisc								
Aireació prolongada								
Canal d'oxidació								
Tractament fisicoquímic								
Adequació: Baixa , Mitja , Alta								

Taula 15. Adequació dels tractaments d'aigües residuals en funció de la població

Tenint en compte que la població actual és, segons l'annex d'estudi de la població, de 350 habitants equivalents i que la població a l'any horitzó s'ha establert en 530 habitants equivalents, ens fixarem en la columna de població equivalent de 500, que fa referència a l'interval de 200 a 500 habitants equivalents. Tot i això, també ens prendrem la columna de 1000, corresponent a l'interval de 500 a 1000, per acotar encara més el nombre d'alternatives a analitzar.

D'aquesta manera, les alternatives preseleccionades seran el llit de turba, el filtre verd, el llit de joncs, la filtració ràpida, la escorrentia superficial, la llacuna aeròbia, anaeròbia i facultativa, i l'aireació prolongada.

Les alternatives escollides es presenten recollides en la següent llista:

- Alternativa 1: Llit de turba

- Alternativa 2: Filtre verd
- Alternativa 3: Llit de joncs
- Alternativa 4: Filtració ràpida
- Alternativa 5: Escorrentia superficial
- Alternativa 6: Llacuna aeròbia
- Alternativa 7: Llacuna anaeròbia
- Alternativa 8: Llacuna facultativa
- Alternativa 9: Aireació prolongada

Un cop escollides les alternatives, es procedeix a escollir els criteris a avaluar.

4.3. CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES

En primer lloc, cal establir els criteris a través dels quals s'avaluaran les alternatives considerades. A diferència de l'anàlisi multicriteri anterior, per escollir la solució a adoptar, en aquest cas no considerarem diferents requeriments dintre dels que s'englobarien certs indicadors, sinó que crearem un model amb un únic requeriment que incorporarà tots els criteris considerats.

D'aquesta manera, els criteris a avaluar seran els següents:

1. Superfície necessària
2. Costos i simplicitat de construcció
3. Costos d'explotació i manteniment
4. Rendiments: DQO, DBO, MES, N, P i coliformes
5. Estabilitat front la variació del cabal i la càrrega
6. Impacte ambiental: molèstia d'olors, molèstia de sorolls, molèstia d'insectes, etc.
7. Producció de fangs

Alguns dels citats criteris es valoraran en unitats estàndard (€/hab, m²/hab, etc.) i d'altres es valoraran per mitjà de puntuacions adimensionals. Com en l'anàlisi multicriteri de la selecció de l'actuació a realitzar, per cada criteri i alternativa s'obindrà un factor unitari, que en oscil·larà entre 0 i 1 i que, en el cas de criteris valorats per puntuació (0-10) serà simplement el resultat de dividir aquesta puntuació entre 10.

- *Superfície necessària*

Aquest criteri valora directament la superfície ocupada per cada tipus de tractament, obtenint les següents valoracions:

Alternativa	Superfície necessària (m ² /hab)	Factor unitari
Llit de turba	0,6 - 1,0	0,9
Filtre verd	12 - 110	0,1
Llit de joncs	2 - 8	0,7
Filtració ràpida	2 - 22	0,5
Escorrentia superficial	10 - 44	0,3
Llacuna aeròbia	4 - 8	0,6
Llacuna anaeròbia	1 - 3	0,8
Llacuna facultativa	2 - 20	0,5

Aireació prolongada	0,2 - 1,0	1
----------------------------	-----------	---

Taula 16. Superfície necessària per cada alternativa i valoració

- *Costos i simplicitat de construcció*

Els costos de construcció van lligats a la inversió inicial, per la qual cosa tenen gran importància sobre el tipus de tractament a escollir.

Els valors inclosos en la següent taula són aproximats i extrets del llibre de Ramón Collado Lara citat anteriorment. Són dades que fan referència a poblacions d'aproximadament 1000 habitants i que daten de 1990, però en qualsevol cas es prenen com a vàlids per a realitzar un anàlisi comparatiu a falta d'estimacions de les que no es disposa per a la realització d'aquest projecte.

Alternativa	Cost en €/hab. eq.	Factor unitari
Llit de turba	220	0,7
Filtre verd	220	0,7
Llit de joncs	250	0,7
Filtració ràpida	190	0,8
Escorrentia superficial	-	0,5
Llacuna aeròbia	220	0,7
Llacuna anaeròbia	40	1
Llacuna facultativa	160	0,8
Aireació prolongada	325	0,5

Taula 17. Valoració dels costos de construcció

S'arriba a la conclusió que, per poblacions petites, aquest criteri no és determinant ja que resulta difícil estimar el cost de construcció dels diferents tipus de tractament. Per aquest motiu el criteri tindrà una importància relativa menor, reflectida en els pesos que es descriuran més endavant.

- *Costos d'explotació i manteniment*

Els costos d'explotació i manteniment, com l'anterior criteri, també té una gran importància en qualsevol decisió relacionada amb l'enginyeria civil, sobretot en èpoques de crisi econòmica on els recursos encara són més escassos.

Aquest criteri té en compte el cost energètic de la planta, la mà d'obra, la renovació d'equips, etc. En la següent taula el mostren valors aproximats obtinguts de bibliografia consultada diversa, que fan referència al cost en €/habitant equivalent · any, per poblacions d'aproximadament 1000 habitants. Malgrat no servien per estimar el cost real dels tractaments, sí que ens serveixen per realitzar un anàlisi comparatiu.

Alternativa	Cost en €/hab.eq. · any	Factor unitari
Llit de turba	20	0,7
Filtre verd	20	0,7
Llit de joncs	10	0,8
Filtració ràpida	20	0,7
Escorrentia superficial	-	0,5
Llacuna aeròbia	10	0,8
Llacuna anaeròbia	1,5	1
Llacuna facultativa	14	0,8

Aireació prolongada	25	0,6
----------------------------	----	-----

Taula 18. Valoració dels costos d'exploació i manteniment

- Rendiments: DQO, DBO, MES, N, P i coliformes

En aquest criteri es tenen en compte els següents paràmetres per avaluar les diferents alternatives, concedint-los la mateixa importància relativa:

- DQO
- DBO₅
- Matèria orgànica en suspensió (MES)
- Fòsfor (P)
- Nitrats (N)
- Coliformes fecals (CF)

D'acord amb la bibliografia consultada, en la següent taula apareixen els valors més usuals i la conseqüent valoració dels tractaments:

Alternativa	DQO	DBO ₅	MES	N _t	P _t	CF	Factor unitari
Llit de turba	80-85	80-85	85-90	10-50	10-30	99,5	0,7
Filtre verd	68-90	85-99	90-100	70-90	70-90	70-90	0,85
Llit de joncs	55-80	60-92	56-95	25-65	20-40	99	0,65
Filtració ràpida	60-80	85-99	83-99	40-80	25-40	99	0,75
Escorrentia superficial	60-70	90-95	70-80	45-50	20-30	90	0,65
Llacuna aeròbia	50	65-85	90	60	55	99-99,9	0,75
Llacuna anaeròbia	20	50-85	60-80	30	55	99-99,9	0,55
Llacuna facultativa	60-80	65-85	52-90	40-80	55-85	80-9,9	0,75
Aireació prolongada	68-90	85-99	83-99	50-90	15-70	90	0,8

Taula 19. Rendiments d'eliminació estimats segons bibliografia consultada

- Estabilitat front la variació del cabal i la càrrega

Aquest criteri té en compte l'adaptació de les diferents alternatives a canvis de temperatura, variacions en la relació entre el cabal i la càrrega contaminant o la terbolesa. Cadascun d'aquests paràmetres té la mateixa importància sobre el total de la puntuació obtinguda.

Cal tenir en compte que, en general, els processos més estables són els d'aplicació al terreny. Pel que fa a la variació de la temperatura, les llacunes són els processos sobre els que té un efecte més negatiu.

Alternativa	Temperatura	Cabal-càrrega	Terbolesa	Factor unitari
Llit de turba	8	5	5	0,6
Filtre verd	10	10	3	0,8
Llit de joncs	5	10	3	0,6
Filtració ràpida	6	9	9	0,8
Escorrentia	9	9	4	0,7

superficial				
Llacuna aeròbia	3	10	1	0,4
Llacuna anaeròbia	4	10	3	0,5
Llacuna facultativa	3	10	3	0,5
Aireació prolongada	7	10	4	0,7

Taula 20. Valoració de l'estabilitat front la variació del cabal i la càrrega

- *Impacte ambiental: molèstia d'olors, molèstia de sorolls, molèstia d'insectes, etc.*

Pel que fa a l'aspecte mediambiental de la presa de decisió, es tenen en compte una sèrie d'aspectes presentats en la següent taula, per tal d'avaluar l'impacte dels sistemes de depuració considerats. Els valors que apareixen en la taula provenen de la bibliografia consultada i el criteri propi, per la qual cosa són estimacions.

Alguns dels sistemes que presenten una major integració amb el medi ambient, són els de biopel·lícula (llits bacterians i biodiscs), els aiguamolls artificials o els processos d'aplicació subsuperficial, a excepció dels filtres de sorra. Entre els que presenten una pitjor integració, s'hi troben els de llacunatge i els filtres verds.

Es concedeix a tots els paràmetres considerats la mateixa importància relativa.

Alternativa	Olors	Sons	Insectes	Integració amb l'entorn	Riscos per la salut	Factor unitari
Llit de turba	10	10	5	7	7	0,8
Filtre verd	5	10	2	10	4	0,6
Llit de joncs	8	10	5	10	4	0,7
Filtració ràpida	2	10	5	10	4	0,6
Esorrentia superficial	5	6	3	6	4	0,5
Llacuna aeròbia	5	10	5	7	7	0,7
Llacuna anaeròbia	2	10	5	7	4	0,5
Llacuna facultativa	5	10	5	7	7	0,7
Aireació prolongada	8	6	10	6	10	0,8

Taula 21. Valoració de l'impacte ambiental

- *Producció de fangs*

L'últim criteri inclòs en l'estudi d'alternatives fa referència a la producció de fangs, un aspecte que repercuteix en els costos d'explotació de la planta depuradora i en l'impacte ambiental. Tots aquests impactes queden reflectits en la valoració de la següent taula.

Els fangs són producte de l'activitat de les estacions depuradores d'aigües residuals i requereixen un tractament especial, el qual pot arribar a tenir un elevat cost, per la qual cosa es valoraran positivament aquells sistemes que produeixin menys volum de fangs.

El factor unitari s'ha calculat prenent com el valor al que li pertocaria una valoració de 0 al màxim volum de fangs per m³ d'aigua que el sistema pot generar.

Com s'aprecia en la taula anterior, l'aireació prolongada és el sistema dels considerats que presenta una major producció de fangs. Per altra banda, els sistemes d'aplicació al terreny, tant superficials com subsuperficials, gairebé no produeixen fangs durant el procés.

Alternativa	Producció de fangs (litres/m ³ aigua tractada)	Factor unitari
Llit de turba	0,5-1	0,9
Filtre verd	0	1
Llit de joncs	0	1
Filtració ràpida	0	1
Escorrentia superficial	0	1
Llacuna aeròbia	1-2	0,8
Llacuna anaeròbia	0,4-0,7	0,9
Llacuna facultativa	1,2-1,6	0,8
Aireació prolongada	3-7	0,7

Taula 22. Valoració de la producció de fangs

4.4. ASSIGNACIÓ DE PESOS

Un cop valorades les alternatives d'acord amb els criteris escollits, com s'ha vist en l'apartat 4.3., es procedeix a fixar la importància relativa d'aquests aspectes per tal de poder obtenir un valor final de cada sistema de tractament d'aigües preseleccionat. Aquest pes relatiu dependrà de la zona on es vol situar la nova EDAR.

Criteri	Pes específic
Superfície necessària	25
Costos i simplicitat de construcció	5
Costos d'explotació i manteniment	10
Rendiments: DQO, DBO, MES, N, P i coliformes	25
Estabilitat front la variació del cabal i la càrrega	10
Impacte ambiental: molèstia d'olors, molèstia de sorolls, molèstia d'insectes, etc.	10
Producció de fangs	15

Taula 23. Assignació de pesos als criteris seleccionats

A l'hora de fixar els pesos, un dels criteris als que se li dona més importància és la superfície necessària, degut a que als voltants del nucli els terrenys es trobin ocupats per cultius i al relleu suau però sense zones completament llanes de la zona.

De la mateixa manera, el criteri referent als rendiments d'eliminació dels contaminants es pren com a molt important, ja que el principal objectiu del present projecte és de disposar d'un tractament eficaç, que compleixi les directrius pertinents i que millori la qualitat de l'aigua per a poder abocar-la posteriorment en un medi receptor.

Un esglao per sota es situa la producció de fangs, cobrant una importància relativa considerable degut als costos de gestió que impliquen, així com a l'impacte ambiental associat.

Per contra, el criteri amb una menor importància sobre el conjunt de la presa de decisió, és el referent als costos i la simplicitat de construcció. Això es deu a no presentar, cap de les alternatives considerades, un cost ni una complexitat en la construcció gaire elevat, al tractar-se d'obres per a petites poblacions.

4.5. RESULTAT FINAL

En la següent taula es mostren recopilats els pesos adoptats, els factors unitaris obtinguts per cada criteri i, finalment, el valor resultant de realitzar una agregació utilitzant el mètode de la suma ponderada.

Criteri	Pes específic	Llit de turba	Filtre verd	Llit de joncs	Filtració ràpida	Escorrentia superficial	Llacuna aeròbia	Llacuna anaeròbia	Llacuna facultativa	Aireació prolongada
Superfície necessària	25	0,9	0,1	0,7	0,5	0,3	0,6	0,8	0,5	1
Costos i simplicitat de construcció	5	0,7	0,7	0,7	0,8	0,5	0,7	1	0,8	0,5
Costos d'explotació i manteniment	10	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,8	1	0,8	0,6
Rendiments	25	0,7	0,85	0,65	0,75	0,65	0,75	0,55	0,75	0,8
Estabilitat	10	0,6	0,8	0,6	0,8	0,7	0,4	0,5	0,5	0,7
Impacte ambiental	10	0,8	0,6	0,7	0,6	0,5	0,7	0,5	0,7	0,8
Producció de fangs	15	0,9	1	1	1	1	0,8	0,9	0,8	0,7
Valoració final	100	78	63.25	73.25	71.25	58.25	68.25	72.25	67.25	79

Taula 24. Resultat final de l'avaluació de les alternatives

La valoració final mostra que, de les 9 alternatives preseleccionades segons la població, les que obtenen una major puntuació (més propera a 100) són **l'aireació prolongada, el llit de turba i el llit de joncs**.

Cal destacar que, amb variacions tant petites de la puntuació final, qualsevol de les alternatives considerades, incloent la filtració ràpida i la llacuna anaeròbia, serien vàlides com a sistema de tractament per al present projecte.

4.6. SOLUCIÓ ADOPTADA

En primer lloc, es descriuen les 3 alternatives amb major puntuació, d'acord amb els criteris establerts en l'anàlisi comparatiu anterior.

- *Aireació prolongada*

Aquest sistema de depuració és una modificació del sistema de fangs activats, un dels tractaments biològics més comuns en nuclis de població semblants al de Figuerola del Camp. Durant el procés, la biomassa es troba en respiració endògena, on l'edat del fang és lo suficientment alta com per que la concentració de substrat sense assimilar sigui baixa. Es tracta d'un sistema emmarcat dintre de les tecnologies convencionals.

La producció de fangs no és excessivament alta i els rendiments, així com el consum d'oxigen, són alts. L'afluent és retingut en el reactor durant un llarg període de temps i les concentracions de biomassa oscil·len entre 2000 i 5000 mg/l.

Aquest tipus de tractament necessita un sistema d'aireació forçada i un sistema d'agitació, la qual cosa augmenta els costos de manteniment i explotació, tot i que són menors que els d'altres processos de fangs activats.

Proporciona una gran fiabilitat i es pot arribar a reduir el consum energètic mitjançant un bon ajust del procés i amb l'automatització i control de la planta. Es pot plantejar un reactor de tipus compacte que reduiria l'obra civil, així com l'impacte visual. A més, prescindeix de la decantació primària i genera fangs estabilitzats, que tan sols necessiten ser deshidratats.

- *Llit de turba*

El sistema de llit de turba està format per llits de turba a través dels quals circula l'aigua residual. Cada llit descansa sobre una capa de sorra suportada per una capa de grava. El efluent es recull a partir d'un dispositiu de drenatge situat a la base del sistema. El terreny sobre el que s'assenta cada llit ha de ser impermeable per garantir la no contaminació de les aigües subterrànies.

La turba necessita ser retirada cada 5-7 anys i pot ser reaprofitada per fins agrícoles. Cal disposar doncs, de diverses unitats, estant unes en funcionament i d'altres en conservació, per al seu manteniment i aireació.

Les principals avantatges són que és tractament sense generació d'olors, funcionen en climes freds i té una gran capacitat de descontaminació bacteriana. A més, admet sensibles variacions de cabal sense pràcticament afectar al rendiment i s'adapta molt bé al paisatge. S'adequa només en poblacions petites de menys de 2000 h-eq.

- *Llit de joncs*

El jonc comú, té la capacitat de transferir oxigen des de les fulles a través del tall i fins a les arrels, creant en l'entorn un medi ric en oxigen. En les zones més allunyades dels joncs es troben les zones anaeròbies i anòxiques. Aquesta diversitat de medis crea una gran diversitat de microorganismes, que actuen sobre els nutrients presents en l'efluent sent metabolitzats de forma natural en l'ecosistema generat.

De forma addicional al tractament biològic, cal construir un sistema per a la filtració i sedimentació dels sòlids en el mateix aiguamoll artificial.

L'aigua residual circula a través de la massa de l'aiguamoll i segueix el mateix procés que en un sistema convencional de tractament d'aigües residuals, sumant-hi l'estalvi econòmic i ecològic lligat a la no necessitat d'emprar maquinària ni energia. No es requereix manteniment permanent durant els anys posteriors a la posada en funcionament.

Un dels seus principals avantatges és la seva integració en l'entorn, mentre que el principal inconvenient és que requereixen una superfície molt superior a la dels sistemes convencionals.

Finalment, tenint en compte aquestes consideracions, s'opta per escollir l'**AIREACIÓ PROLONGADA** com a tractament per a realitzar el present projecte. Els principals motius són els següents:

- El rendiment d'eliminació exigít per complir amb la Directiva 91/271/CEE, que demana que l'aigua abocada compleixi amb una DBO5 inferior a 25 mg/l. L'Annex 3, de Cabals i Càrregues contaminants, estableix un rendiment d'eliminació del 88%, el qual és fàcilment assolible amb l'aireació prolongada però difícil d'aconseguir amb el llit de turba o de joncs.

Igualment passa amb el rendiment d'eliminació del nitrogen total i el fòsfor total, on la ventilació prolongada presenta millors intervals de resultats. Aquest punt és important ja que el projecte es situa en una zona catalogada com d'influència en cursos fluvials sensibles.

- La superfície necessària és molt menor amb l'aireació prolongada, una de les seves principals avantatges. A més, el relleu de la zona no és l'ideal per sistemes com el llit de turba o de joncs, així com pel llacunatge, que requereixen de zones llises i suficientment extenses, i adaptar el terreny implica un augment important dels costos de construcció de l'EDAR.

Per últim, es considera que, tot i la bona integració ambiental i amb l'entorn dels sistemes de llit de turba o joncs, aquests no s'adeqüen especialment bé a la zona on es troba el nucli de Figuerola del Camp, ja que no es troben de forma natural aiguamolls en la zona.

5. SELECCIÓ DE L'EMPLAÇAMENT DE L'EDAR

Un cop escollit el sistema de tractament d'aigües residuals, es procedeix a triar l'emplaçament de la nova estació depuradora d'aigües residuals. En primer lloc es presentaran les alternatives considerades, tenint en compte la topografia, la situació de la Rasa d'Aligueres, del nucli de Figuerola del Camp i del punt d'abocament actual.

5.1. ALTERNATIVES

Com s'ha pogut apreciar en imatges presentades anteriorment, al nord del nucli de Figuerola del Camp el terreny és accidentat i està a una cota superior que la del propi poble. Sembla lògic pensar doncs en que, degut al pendent del terreny, la EDAR s'ha de situar al sud o sud-est del poble.

A continuació es mostra una fotografia on s'indiquen les alternatives plantejades a priori per a l'emplaçament de l'EDAR del nucli de Figuerola del Camp.



Figura 6. Alternatives de l'emplaçament de l'EDAR. ICC, ortofoto escala 1:6000

Les alternatives considerades són les següents:

- Alternativa 1: es situa al sud del nucli de Figuerola del camp, resseguint el curs de la Rasa d'Aligueres des de el punt d'abocament actual.
- Alternativa 2: també es situa al sud però lleugerament cap a l'est, a la mateixa altura que l'alternativa 1 però a l'altra banda de la Rasa d'Aligueres.
- Alternativa 3: es situa al sud-oest del nucli, passada la Rasa del Torrentet, que desemboca més avall a la Rasa d'Aligueres.

Les tres alternatives es situen en terrenys de conreu.

5.2. CRITERIS ESCOLLITS I VALORACIÓ DE LES ALTERNATIVES

Per a establir la ubicació de l'estació depuradora, es tenen en compte els següents criteris:

1. Connexió amb els serveis (llum, aigua potable, electricitat, etc.), així com la facilitat de transport de les aigües residuals a l'estació depuradora.
2. Accessibilitat
3. Disponibilitat de terreny per a futures ampliacions

4. Impacte ambiental
5. Impacte visual, estètic i acústic
6. Característiques del terreny, condicionants geotècnics i de relleu
7. Compatibilitat amb els usos del sòl. L'emplaçament ha de contenir la màxima superfície possible de terrenys públics de manera que es redueixi al mínim l'expropiació de terrenys
8. Acceptació de la població. Factor molt important en el cas d'estacions depuradores degut al rebuig que generen si es situen prop dels nuclis urbans

Tot seguit, s'avaluaran, criteri per criteri, les tres alternatives considerades en l'apartat 5.1.

- *Connexió amb els serveis*

Com es veu en la fotografia anterior, l'opció 3 es troba més a prop del nucli, per la qual cosa seria la que requeriria una prolongació dels serveis més reduïda. Tot i això, tant les opcions 1 com 2 no es troben tampoc a molta distància, sent la 2 la més allunyada.

Pel que fa a l'arribada d'aigua residual, tant l'opció 1 com 2 tenen l'avantatge de que es troben a prop del punt on es tracta actualment l'aigua del nucli, una fossa sèptica que aboca l'aigua tractada a la Rasa. En la següent imatge es mostra la localització aproximada de la fossa.



Figura 7. Localització de la fossa sèptica

Cal tenir en compte que, pel que fa a l'arribada d'aigua, l'opció 2 suposa haver de traspasar la Rasa d'Aligueres, la qual cosa suposa un gran desavantatge respecte a l'alternativa 1. El mateix succeeix amb la 3, sumat a la gran distància des de la fossa fins a la parcel·la on s'ubica.

En quan a la longitud dels emissaris, no hi ha grans diferències respecte les diferents alternatives.

- *Accessibilitat*

Per arribar fins a l'EDAR pot ser necessari acondicionar els accessos per suportar l'augment de tràfic lligat a la depuradora, encara que serà petit, ja que únicament compten amb trams de camí no asfaltat per arribar des de la carretera més pròxima fins al terreny. L'opció 3 parteix amb avantatge

degut a situar-se en una parcel·la delimitada per una carretera rural. Malgrat tot, en l'alternativa 1, el camí que transcorre proper a la zona d'ubicació de l'EDAR, és un camí de terra amb ample suficient i per on ja hi passa maquinària pesada com tractors, per la qual cosa el pes d'aquest criteri no serà elevat.

- *Disponibilitat de terreny*

En tots els casos considerats, la parcel·la és suficientment gran com per ubicar la nova estació depuradora.

- *Impacte ambiental*

L'impacte lligat a la construcció dels col·lectors és major en l'opció 3 únicament perquè les obres seran majors, degut a que es requereix més longitud des del punt d'abocament actual fins a la parcel·la. L'alternativa 2 també presenta un impacte ambiental lligat als col·lectors major que l'alternativa 1.

En el cas de l'impacte lligat a l'emissari, es considera idèntic per a les tres alternatives, ja que es troben molt properes a una de les dues rases.

En quant a l'impacte associat a la pròpia EDAR, en l'opció 3 es pot considerar que serà major degut a estar més pròxim a la població del nucli, tot i que la distància no sigui gaire superior a la de l'alternativa 1.

- *Impacte visual, estètic i acústic*

Les superfícies que s'ocuparien en les tres alternatives serien les mateixes, únicament variant la disposició dels elements degut a la geometria de les parcel·les.

Per distància respecte a la població, la que tindria un impacte major seria l'opció 3, degut també a que es troba pròxima a una carretera rural per on hi circulen vehicles. La que tindria un menor impacte seria l'opció 2, degut a que el propi curs de la Rasa separa la parcel·la del nucli de Figuerola del Camp, disminuint els possibles efectes negatius, sobretot visuals.

- *Característiques del terreny*

Pel que fa a les característiques del terreny, tant la zona de l'opció 1 com la de la 2 presenten característiques geològiques favorables, amb graves, sorres i conglomerats que no suposen grans dificultats d'excavació.

L'opció 3 es troba en el límit entre la zona de graves i sorres favorables i una zona de gresos i pissarres que poden comportar majors dificultats en l'excavació.

- *Compatibilitat amb els usos del sòl*

Les tres zones d'estudi es troben en terrenys de titularitat privada d'ús agrari, com la gran majoria de les parcel·les dels voltants. Cal recordar que la zona de Figuerola del Camp té una activitat agrícola important i, per aquest motiu, s'ha escollit un sistema de tractament que no ocupés massa superfície.

- *Acceptació de la població*

Com s'ha dit anteriorment, es tracta d'un factor molt important, que incrementa la seva importància en casos on la població fixa és reduïda o en casos de poblacions amb una activitat econòmica basada en el turisme.

En aquest sentit es té en compte que la distància de l'emplaçament fins al nucli és major en l'opció 2 i 1 que en la 3, sent l'emplaçament en la zona 2 el que comportaria una millor acceptació per part dels veïns.

5.3. RESULTAT FINAL I SOLUCIÓ ADOPTADA

A partir de les consideracions de l'apartat anterior, es presenten a continuació unes valoracions adimensionals per cadascuna de les alternatives i criteris considerats. Com s'ha dit en l'apartat 2, es realitza un anàlisi multicriteri mitjançant atributs (Baixa, Mitjana i Alta). En aquest cas, l'assignació de pesos està inclosa en la mateixa taula on es presenten les valoracions dels criteris.

La puntuació adimensional serà la següent: Baixa = 1, Mitjana = 2 i Alta = 3. La puntuació Alta reflecteix que l'emplaçament pertinent és òptim respecte al criteri avaluat, mentre que la Baixa li correspondrà a un emplaçament amb una valoració negativa respecte al mateix criteri.

A continuació es presenten els resultats finals de l'anàlisi comparatiu realitzat, juntament amb els corresponents pesos i una valoració final de cada emplaçament, obtinguda a través d'una suma ponderada considerant la importància relativa de cada criteri.

Criteri	Pes específic	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Connexió amb els serveis	30	3	1	2
Accessibilitat	10	2	2	3
Disponibilitat de terreny	5	3	3	3
Impacte ambiental	15	3	2	1
Impacte visual, estètic i acústic	10	2	3	1
Característiques del terreny	10	3	3	2
Compatibilitat amb els usos del sòl	5	2	2	2
Acceptació de la població	15	2	3	1
Valoració final	100	86,67	70	58,33

Taula 25. Resultat final de l'avaluació de les alternatives

La taula anterior mostra que l'emplaçament corresponent a l'alternativa 1 és la que obté millor valoració. Cal destacar que el criteri Connexió amb els serveis té una importància relativa major que d'altres criteris, ja que haver de travessar les rases comporta costos molt importants lligats als col·lectors, al seu soterrament i al bombament de l'aigua residual cap a l'EDAR un cop traspasada la rasa, que penalitzen les alternatives 2 i 3. Aquest aspecte és gairebé suficient com per decantar-se per una de les alternatives proposades.

Tot i que en el cas de l'opció 1 la distància és d'aproximadament 300m fins als habitatges més propers del nucli, es considera que és la millor opció de les contemplades tenint en compte les limitacions que suposen les rases de la zona, que delimiten el terreny de forma que l'única alternativa d'emplaçament sigui portar l'aigua fins a l'altre banda d'aquestes, i que la direcció predominant del vent a l'Alt Camp segons l'idescat (2013) és de direcció Nord.

A més, es valoren positivament la menor longitud de col·lectors respecte l'alternativa 2 i el pendent favorable a l'entrada d'aigua, així com les dimensions de l'EDAR, que no seran excessivament grans degut al número d'habitants del nucli de Figuerola.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 7. ESTUDI DE LA INUNDABILITAT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. CRITERIS DE CàLCUL	3
3. ESTIMACIÓ DE CABALS EN LA RASA D'ALIGUERES	3
3.1 LA ZONA D'ESTUDI	3
3.2 MÈTODE RACIONAL	5
3.2.1 MÀXIMA PRECIPITACIÓ DIÀRIA I INTENSITAT MÀXIMA	5
3.2.2 CàLCUL DEL CABAL	8
4. COMPROVACIÓ DE NO INUNDABILITAT	9

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu de l'annex és l'estudi del risc d'inundabilitat lligat a precipitacions en la zona on es volen situar les noves instal·lacions. El fet de que la Rasa d'Aligueres passi a prop de Figuerola del Camp fa necessari un estudi d'aquest tipus. Per altra banda, es tracta d'un corrent fluvial amb poc cabal i recorregut i, per tant, l'annex es centrarà en la demostració de la no inundabilitat de la ubicació de la depuradora.

Cal destacar que, per les condicions de la zona i de la pròpia rasa, la inundabilitat no hagi estat un dels factors clau a tenir en compte per escollir l'emplaçament de l'EDAR.

Per al càlcul del cabal punta d'acord amb una sèrie de períodes de retorn que s'especificaran a continuació, s'empra el Mètode Racional Clàssic. Posteriorment, per al càlcul de la inundabilitat de la parcel·la de l'EDAR s'empra una metodologia simplificada de modelització hidràulica com és Manning.

2. CRITERIS DE CàLCUL

Es consideren els següents criteris:

- Precipitacions de 50 anys de període de retorn per al disseny de la planta en funcionament totalment normal, complint-se les capacitats totals de desguàs dels col·lectors en condicions normals.
- Precipitacions de 100 anys de període de retorn per la possible posada en carga dels col·lectors, podent-se alterar-se temporalment les condicions normals de desguàs. En aquest cas, no es produiran inundacions de la parcel·la ni desbordaments dels pous. La làmina d'aigua d'aquesta avinguda es tindrà en compte per fixar la línia piezomètrica i les cotes d'urbanització de la nova depuradora.
- Precipitacions de 500 anys de període de retorn, per tal de comprovar que no es produiran danys catastròfics en la parcel·la de l'EDAR.

Els paràmetres hidrològics s'estimen seguint les directrius de la *Instrucción de Drenaje de Carreteras 5.2-IC*.

3. ESTIMACIÓ DE CABALS EN LA RASA D'ALIGUERES

3.1. LA ZONA D'ESTUDI

D'acord amb la ubicació, a priori, de les noves instal·lacions, indicades en la següent figura per un punt taronja, l'estudi de la inundabilitat ha de tenir en compte la conca hidrogràfica del tram de la Rasa d'Aligueres que es troba aigües amunt a partir d'una secció propera a la pròpia ubicació. El punt de sortida d'aquesta conca ha de trobar-se, llavors, a prop de la ubicació escollida.

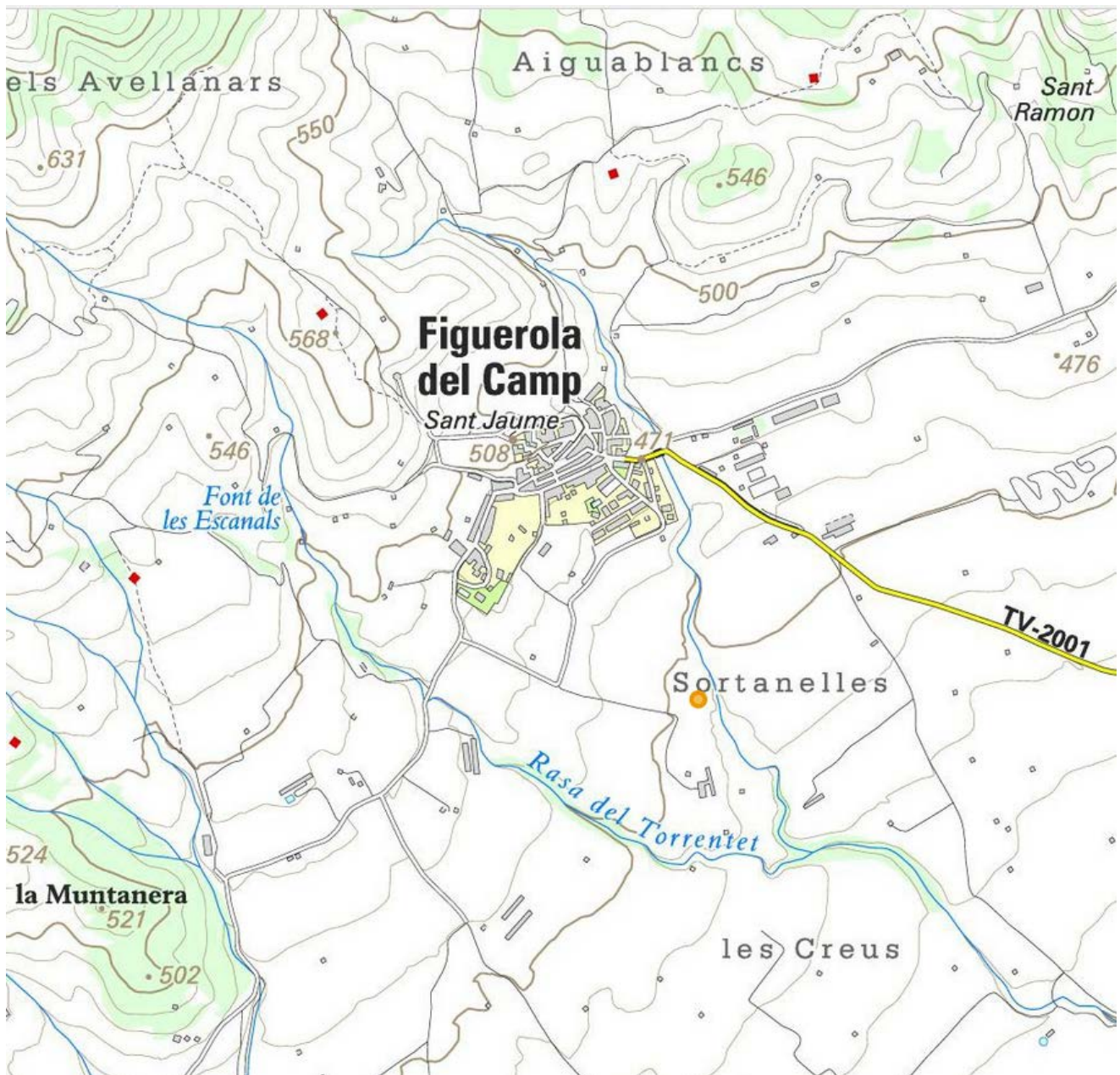


Figura 1. Mapa de la zona d'estudi de la inundabilitat

L'àrea de la conca, indicada en la següent figura, s'ha calculat mitjançant l'eina informàtica SIGPAC, donant com a resultat un valor aproximat de **152 Ha**.

La conca queda delimitada en la part alta per la Muntanya de Jordà, mentre que en l'oest s'hi troba la Rasa del Torrent, que desemboca en la Rasa d'Aligueres però en un punt situat més al sud de la ubicació de la nova depuradora. La zona presenta desnivells significatius, a la morfologia muntanyosa de la zona.

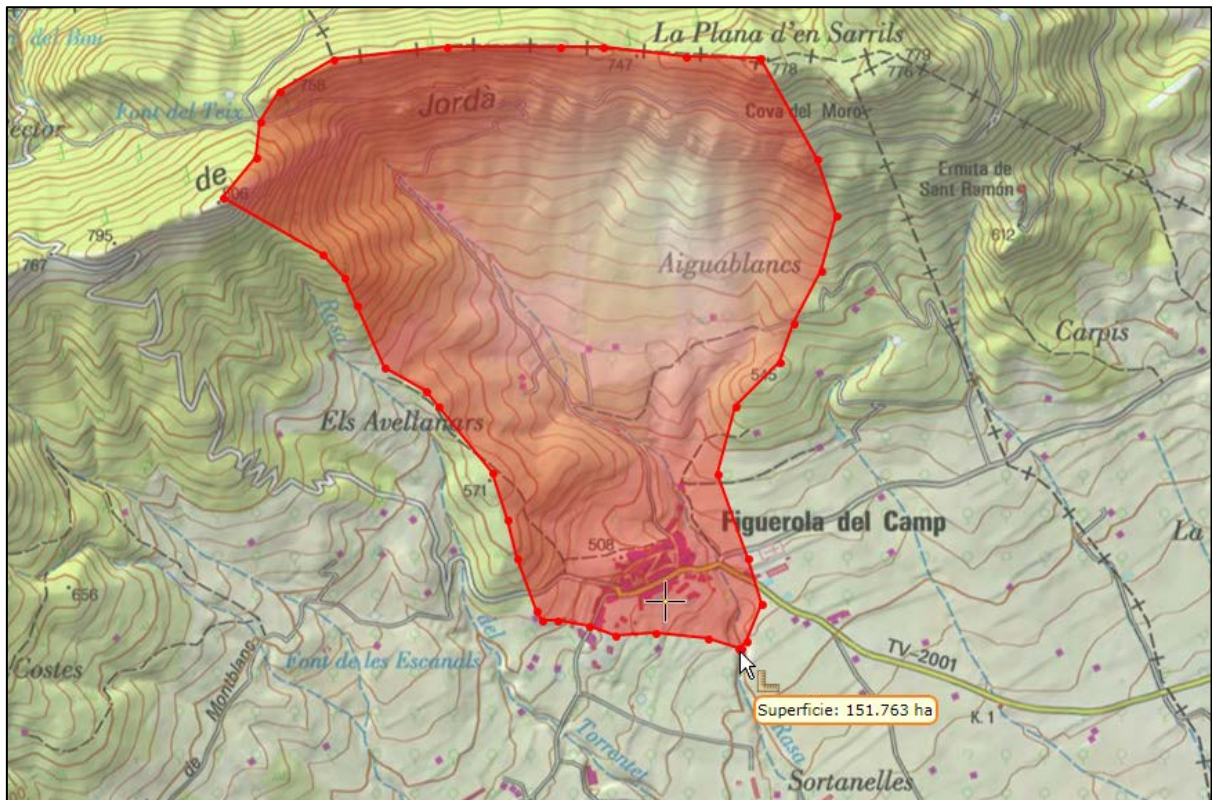


Figura 2. Càlcul de l'àrea de la conca, SIGPAC

3.2. MÈTODE RACIONAL

El cabal en la curs fluvial receptor es calcula utilitzant el mètode racional clàssic. Aquest estableix la següent relació per determinar el cabal Q (m^3/s) en una secció determinada de la llera:

$$Q = \frac{C \times I_t \times A}{3,6}$$

On: - A (Km^2): superfície de la conca hidrogràfica corresponent al punt d'interès del curs fluvial.

- I_t (mm/h): índex pluviomètric, intensitat de precipitació corresponent al període de retorn considerat i a una duració de la precipitació igual al temps de concentració.

- C : coeficient d'escorrentia assignat a la conca.

3.2.1. MÀXIMA PRECIPITACIÓ DIÀRIA I INTENSITAT MÀXIMA

Per al càlcul de la precipitació diària màxima (P_t) es parteix del *Mapa de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular*, editat per la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Del mencionat document s'obtenen el valor mig de la màxima precipitació diària anual (P) i un coeficient de variació de la màxima precipitació diària (C_v). Cal destacar que per a la

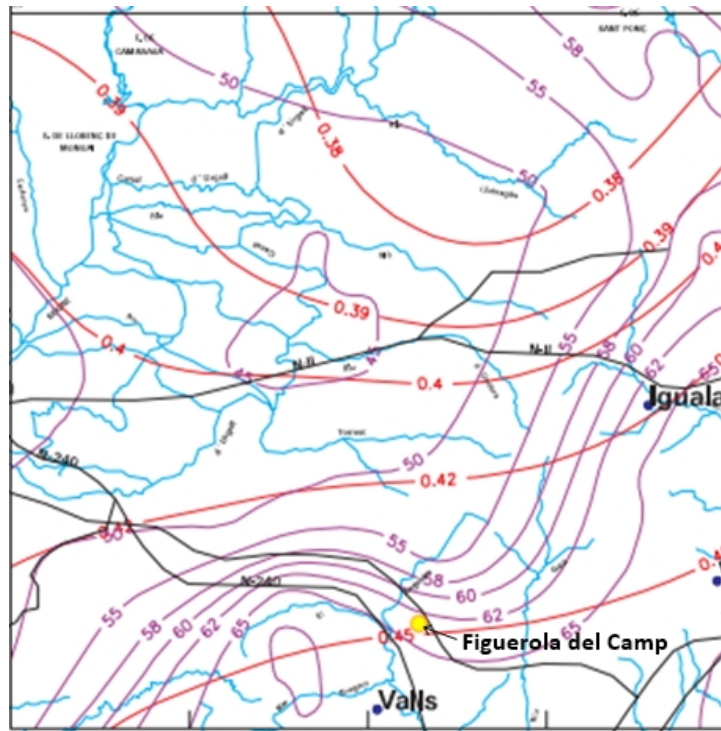


Figura 4. Ampliació de la figura 3 del sector que conté Figuerola del Camp

Per cada període de retorn dels establerts anteriorment s'obté un coeficient Kt denominat "*Factor de Amplificació*" que, multiplicat per la precipitació mitja extreta de la figura 3, dona com a resultat la precipitació màxima diària per aquell període de retorn concret. Els valors es mostren en la següent taula:

T	Kt	Pmàx (mm/dia)
50	2,220	139,86
100	2,556	161,03
500	3,372	212,44

Taula 1. Valors de precipitació màxima segons període de retorn

Per comprovar si hi ha risc d'inundabilitat d'acord amb criteris de màxima seguretat, prendrem el període de retorn de 500 anys per als següents càlculs.

La correlació entre la intensitat màxima diària i la intensitat màxima diària de precipitació de interval t determinat, referent al mateix període de retorn, ve donada per la següent expressió:

$$I_t(D, T) = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

On: - I_d (mm/h): intensitat màxima diària de precipitació pel període de retorn considerat. Es considera igual a $P_{màx}/24$, per tant el valor del paràmetre serà 8,85 mm/h.

- $\left(\frac{I_1}{I_d} \right)$: és l'anomenat factor regional i s'obté del mapa d'isolínies d'Espanya que es pot veure a continuació. Es pren el valor 11.



Figura 5. Mapa d'isòlnies d'Espanya

- $t(h)$: duració de la precipitació igual al temps de concentració.

El càlcul del temps de concentració de la conca es realitza mitjançant la fórmula de Témez:

$$t = T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{\frac{1}{4}}} \right)^{0,76}$$

On: - $L (Km)$: longitud del curs principal.

- $J (m/m, tant per u)$: pendent mig del curs principal.

Donada una L aproximada de 1,8 Km i un desnivell de 150 m, el temps de concentració resultant és de 0,75 hores.

Prenent els valors indicats, s'obté que la màxima intensitat de precipitació pel temps de concentració de la conca i per a un període de retorn de 500 anys, és de **115,64 mm/h**.

3.2.2. CÀLCUL DEL CABAL

Un cop s'han calculat i obtingut les dades necessàries, ja es pot calcular el cabal punta mitjançant el mètode racional d'acord amb l'equació exposada amb anterioritat. Prenent com a coeficient

d'escorrentia un valor de 0,30 ("zona con cultivo, bosque y suelo margoso") segons la taula 4.2.4.2^a de la *Instrucción de Drenaje de Carreteras*, s'arriba al següent resultat:

$$Q_p = \frac{C \times I_t \times A}{3,6} = \frac{0,30 \times 115,64 \text{ mm/h} \times 1,52 \text{ Km}^2}{3,6} = 14,65 \text{ m}^3/\text{s}$$

El cabal punta de la secció propera a la ubicació de la depuradora de la Rasa d'Aligueres per a un període de retorn de 500 anys és de **14,65 m³/s**.

4. COMPROVACIÓ DE NO INUNDABILITAT

Un cop calculat l'anterior cabal punta, es comprova la no inundabilitat de la zona on es vol situar la nova depuradora per mitjà del càlcul del cabal admissible per la secció hidràulica que presenta la Rasa en una secció a prop de la parcel·la.

Per tal de calcular el cabal admissible s'utilitza la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} \cdot A$$

On: - Q (m³/s): cabal admissible.

- R_h : radi hidràulic, equivalent al quocient entre l'àrea de la secció i el perímetre mullat.

- i : pendent mitja (es pren un valor inferior al de l'apartat anterior, 8,3%, per tal de situar-nos del costat de la seguretat: 6%).

- A (Ha): àrea de la secció hidràulica.

- n : coeficient de rugositat de la llera. Es pren un valor de 0,1 degut a la vegetació existent.

Degut a la poca precisió que ofereix la topografia del ICC, es pren com a valor aproximat del perímetre mullat un valor de 10 m, corresponent a una secció de la Rasa amb forma triangular de 8 m de base, 3 m de profunditat, corresponent a l'altura del triangle, i 5 m en cadascun dels costats. Amb aquests valors, l'àrea és de 12 m² i el radi hidràulic de 1,2 m.

El cabal admissible, aplicant la fórmula de Manning, és de **33,19 m³/s**, valor que és clarament superior al cabal punta obtingut per a un període de retorn de 500 anys.

Es considera, per tant, **demonstrada la no inundabilitat** de la zona on es vol situar l'EDAR de Figuerola del Camp.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 8. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. DESCRIPCIÓ DE LES UNITATS DEL PROCÉS	3
3. DADES DE DISSENY	4
3.1 AFLUENT	4
3.2 EFLUENT	4
3.3 RENDIMENT DEL TRACTAMENT	5
4. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR	5
4.1 OBRA D'ARRIBADA (POU DE GRUIXUTS)	5
4.2 PRETRACTAMENT (DESBAST DE FINS)	6
4.2.1 DESBAST MANUAL	7
4.2.2 DESBAST AUTOMÀTIC	7
4.2.3 BY-PASS	8
4.3 MESURA DEL CABAL	8
4.4 TRACTAMENT SECUNDARI	8
4.4.1 DADES DEL REACTOR BIOLÒGIC	9
4.4.2 CÀLCUL DEL REACTOR BIOLÒGIC	10
4.4.3 NECESSITAT D'OXIGEN	14
4.5 DECANTACIÓ SECUNDÀRIA	16
4.5.1 DIMENSIONAMENT DEL DECANTADOR	16
4.5.2 RECIRCULACIÓ DELS FANGS	17
4.5.3 SOBRENEDANTS DEL DECANTADOR	18
4.6 MESURA DEL CABAL D'AIGUA TRACTADA	18
4.7 DESINFECCIÓ TERCIÀRIA	18
4.8 OBRA DE SORTIDA	19
4.9 SISTEMA DE PURGA DE FANGS	19
4.10 ESPESSIDOR DE FANGS	20

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es descriu el dimensionament funcional de l'estació depuradora d'aigües residuals projectada al nucli de Figuerola del Camp, per tal de poder assolir els objectius de qualitat de l'aigua depurada, establerts en l'Annex 3.

2. DESCRIPCIÓ DE LES UNITATS DEL PROCÉS

A continuació es descriuen breument les unitats requerides per l'EDAR, d'acord amb les característiques descrites en els anteriors annexes.

Línia d'aigua:

- Execució d'obra d'arribada amb funció de pou de gruixuts i inici del by-pass general.
- Execució d'una línia de desbast, amb reixa tamís automàtica, amb sistema d'auto-neteja temporitzada i regulada per diferència de nivells. Es preveu una reixa com a reserva de neteja manual de by-pass. El tamís farà la recollida de greixos i sorres mitjanes.
- Mesura de cabals i conducció fins al reactor biològic.
- Execució d'un reactor biològic de planta quadrada amb el decantador circular interior.
- Execució d'un clarificador de planta circular, situat dins del reactor i de forma concèntrica.
- Execució d'un canal de desinfecció terciària.
- Obra de sortida.

Línia de fangs:

- Instal·lació de bombament de fangs de recirculació, i de purga.
- Espessidor de fangs per gravetat.

Al tractar-se d'una població amb un rati d'estacionalitat mitjà (aproximadament de 100 habitants estacionals per 250 permanents), es procedirà a realitzar únicament una línia de tractament, amb el corresponent reactor biològic dimensionat per una població de disseny de 341 habitants, segons l'Annex 2.

Cal tenir present que la climatologia de la zona permet que el procés de depuració del reactor biològic sigui a l'aire lliure, degut a que no hi ha grans variacions en la temperatura que puguin afectar els tractaments biològics. Per altra banda, el pretractament es realitzarà a cobert degut a que acostuma a generar olors. Per tal de reduir o eliminar aquest inconvenient es disposarà d'una torre de desodorització i els corresponents ventiladors.

3. DADES DE DISSENY

En aquest apartat es resumeixen les dades obtingudes en l'annex de cabals i càrregues contaminants.

3.1. AFLUENT

En la següent taula es resumeixen les dades de disseny de la depuradora, referents als cabals d'entrada i a les càrregues contaminants de l'afluent:

Paràmetre	Valor de disseny
Població total	341 habitants equivalents
Cabal mig horari	4,17 m ³ /h
Cabal punta horari	16,90 m ³ /h
Cabal mig diari	100 m ³ /dia
Cabal mínim horari de disseny	2,09 m ³ /h
Cabal de dilució	20,85 m ³ /h
Cabal màxim pretractament (5·Q_{MH})	20,85 m ³ /h
Cabal màxim tractament secundari (2,5·Q_{MH})	10,42 m ³ /h
DBO₅ Afluent	60 grDBO ₅ /hab/día
	204,6 mg/l
	20,46 kg/día
DQO Afluent	150 grDQO/hab/día
	511,5 mg/l
	51,15 kg/día
MES Afluent	70 grMES/hab/día
	238,7245 mg/l
	23,87 kg/día
Nitrogen NTK Afluent	15 grNTK/hab/día
	51,2 mg/l
	5,12 kg/día
Fòsfor total	3 grP/hab/día
	10,2 mg/l
	1,02 kg/día
pH Aigua Bruta	7,3 – 7,8
Factor punta de contaminació DBO₅	1,5
Factor punta de contaminació DQO	1,5
Factor punta de contaminació MES	1,5
Temperatura aigua hivern	12,0 °C
Temperatura aigua estiu	20,0 °C
Temperatura mitja	15,0 °C

Taula 1. Resum de les dades de disseny de l'afluent

3.2. EFLUENT

Segons la Directiva Europea 91/271/CEE de la Unió Europea sobre tractament d'aigües residuals urbanes, de 21 de Maig de 1991, s'estableixen els següents requisits de les aigües tractades. Els valors aportats representen en tot moment mínims exigibles:

Paràmetre	Concentració	Percentatge de reducció
DBO5	< 25 mg/l	70-90
DQO	< 125 mg/l	75
MES	< 35 mg/l	70-90
Nitrogen Total	< 10 mg/l	70-80
Fòsfor Total	< 2 mg/l	80

Taula 2. Objectius de càrregues contaminants

3.3. RENDIMENT DEL TRACTAMENT

Un cop obtingudes les dades de disseny relacionades amb les càrregues contaminants, i a partir dels objectius de qualitat exigibles presentats en l'apartat anterior, es poden obtenir els rendiments d'eliminació de contaminants.

Paràmetre	Concentració desitjada	Concentració de disseny	Rendiment
DBO5	25 mg/l	204,6 mg/l	88%
DQO	125 mg/l	511,5 mg/l	76%
MES	35 mg/l	238,7 mg/l	86%
Nitrogen Total	10 mg/l	51,2 mg/l	81%
Fòsfor Total	2 mg/l	10,2 mg/l	80%

Taula 3. Rendiments d'eliminació dels contaminants

4. DIMENSIONAMENT FUNCIONAL DE L'EDAR

En aquest apartat únicament es desenvolupen els càlculs de dimensionament dels tractaments de l'estació depuradora.

4.1. OBRA D'ARRIBADA (POU DE GRUIXUTS)

L'arribada de l'aigua residual a la depuradora es produirà per gravetat mitjançant el col·lector que es descriu en l'Annex 9, dimensionat per el cabal màxim de la població en l'any horitzó, com s'especifica en l'Annex de 2, "Estudi de la Població".

A l'arribada de l'aigua a la planta es dissenya un pou de gruixuts. El dimensionament del pou de gruixuts, degut a que forma part de la pròpia EDAR, es dimensiona considerant el cabal mig actual corresponent als 341 habitants equivalents i als corresponents factors punta. Segons la bibliografia consultada, el temps de retenció hidràulica a cabal màxim haurà de ser com a mínim de 3 minuts, mentre que a cabal mig no pot baixar dels 10 minuts.

L'eliminació dels gruixuts es farà mitjançant una reixa col·locada a l'entrada de la canonada que es troba entre el pou de gruixuts i l'entrada al desbastament. L'extracció dels sòlids, per la seva part, es durà a terme manualment o per mitjà d'un sistema d'aspiració, per posteriorment ser

descarregats en un contenidor. L'aigua arribarà al desbastament a través d'una canonada PE (polietilè) DN 315.

El pou de gruixuts fa una funció de retenció dels sòlids de major mida per evitar danys en l'equip del tractament posterior. Caldrà establir un control rutinari per evitar obstruccions a la canonada que va del pou de gruixuts al desbastament.

Les dimensions del pou, considerant els pertinents temps de retenció hidràulica i cabals, s'indiquen en la següent taula:

Dades de disseny del pou de gruixuts	
Cabal mig horari	4,17 m ³ /h
Cabal màxim pretractament ($5 \cdot Q_{MH}$)	20,85 m ³ /h
Temps mínim de retenció hidràulica a Q_{MH}	10 min
Temps mínim de retenció hidràulica a $5 \cdot Q_{MH}$	3 min
Volum necessari a Q_{MH}	0,695 m ³
Volum necessari a $5 \cdot Q_{MH}$	1,04 m ³
Dimensions del pou de gruixuts	
Longitud	1,5 m
Ample	1,5 m
Alt	2,1 m
Volum total	4,72 m ³

Taula 4. Disseny del pou de gruixuts

Es considera un resguard de 0,30 m d'alt, a més dels 2,1 m indicats en la taula anterior.

El pou comptarà amb un sobreeixidor per evacuar les aigües en cas de cabals superiors al cabal punta de disseny, que comunicarà a la seva vegada amb el canal d'emergència general de by-pass per mitjà d'una altra canonada PEAD (polietilè d'alta densitat) DN 315.

4.2. PRETRACTAMENT (DESBAST DE FINS)

Una canonada PE DN 315 trasllada l'aigua des del pou de gruixuts a l'inici del pretractament pròpiament dit. Aquest es dissenyarà per un cabal màxim de 5 vegades el cabal mig horari per la població actual (341 habitants equivalents).

Es disposaran dos canals de desbast, un d'ells amb un tamís amb cargol de neteja automàtica i l'altre de by-pass manual. Aquest segon estarà aïllat per mitjà de comportes de l'arqueta d'entrada. Tots dos disposaran de cobertes de gelosia metàl·lica que permetrà el pas dels operaris al llarg dels canals.

Les dimensions dels dos canals seran les mateixes i es mostren en la següent taula:

Dimensions dels canals de desbast	
Longitud	5 m
Altura	1,3 m
Amplada	0,3 m
Pendent	0,5%

Taula 5. Disseny dels canals de desbast

Els dos canals, així mateix, estaran aïllats a l'inici i final per mitjà de comportes de tipus canal, compostes per taulers d'acer inoxidable AISI 316 de 0,3 m d'ample per 0,35 m d'alt. Aquestes comportes seran accionades manualment pels operaris de la planta.

L'aigua que prové dels dos canals es recull en una arqueta que dirigeix l'aigua pretractada cap al cabalímetre i posteriorment es dirigeix l'aigua cap al tractament biològic, o cap al by-pass general en cas de cabals punta superiors a l'admissible. Aquesta segona disposa de dos sobreexidors que permeten limitar el cabal d'aigua pretractada que entra al tractament biològic a un màxim de 2,5 vegades el cabal mig de disseny.

El sobreexidor que abocarà cap al reactor biològic tindrà una amplada de 0,30 m i una altura de 0,30 m, mentre que el que abocarà cap al by-pass general tindrà una amplada de 0,7 m i una altura de 0,33 m. El càlcul de l'altura dels sobreexidors es realitza a través de l'equació de Francis, com s'explica en l'Annex 9, corresponent als càlculs hidràulics.

Els sobreexidors també fan una funció de retenció de sorres i altres materials, que es dipositen en el fons de l'arqueta i que seran retirats manualment d'acord amb un període de temps a estimar segons l'experiència dels operaris.

4.2.1. DESBAST MANUAL

El canal corresponent al desbast manual suposa un canal d'emergència by-pass pel cas de cabals pels que el canal de tamís amb cargol no sigui suficient. Les dimensions s'han definit en l'apartat anterior i disposarà d'una reixa recta manual de desbast d'acer inoxidable AISI 304 de 6 mm de separació de pas.

Els residus es retiraran manualment i es depositaran en el mateix contenidor que els residus provinents del tamís amb cargol.

Característiques del canal de desbast manual	
Cabal màxim	20,85 m ³ /h
Separació de pas	6 mm
Grau màxim d'embussament	30%
Tipus de reixa	Recta

Taula 6. Característiques del canal de desbast manual

4.2.2. DESBAST AUTOMÀTIC

El canal automàtic serà el principal dels dos canals de desbast. Aquest disposarà d'un tamís amb cargol, capaç de combinar les tasques de desbast dels sòlids i de posterior compactació i deshidratació d'aquests.

El tamisat es realitza a través d'una placa perforada semicilíndric. Els sòlids són transportats fora del canal mitjançant el cargol sense fi. A més, disposa de raspalls a través dels quals realitza l'auto-neteja. Aquest tipus de tamís suporta una pèrdua de càrrega mínima. Els sòlids es depositaran en un contenidor de 4 m³ de capacitat després de ser transportats pel cargol.

La separació de pas del tamís serà de 3 mm, permetent retenir part dels greixos de l'aigua residual a pretractar. Les parets, suports, tamís i tubs seran d'acer inoxidable AISI 304, mentre que l'hèlix serà d'acer.

Característiques del canal de desbast automàtic	
Cabal màxim	20,85 m ³ /h
Separació de pas	3 mm
Grau màxim d'embussament	30%
Tipus de tamís	Cargol transportador compactador
Sistema de neteja	Automàtic
Capacitat contenidor	4 m ³
Producció mitja de sòlids mitjans	0,25 m ³ /1000 m ³ d'aigua residual
Producció mitja de greixos	0,05 m ³ /1000 m ³ d'aigua residual
Producció mitja de sorres	0,05 m ³ /1000 m ³ d'aigua residual

Taula 7. Característiques del canal de desbast automàtic

S'estableix una autonomia màxima per l'evacuació dels residus generats en el tamisat de 22 dies.

4.2.3. BY-PASS

L'excés de cabal serà evacuat mitjançant la diferència d'altura dels sobreexidors situats a la sortida d'aigua del canal de desbast cap al tractament biològic i el by-pass general, respectivament. Aquests es troben a l'arqueta del final del pretractament. El sistema de by-pass, que neix en el pou de gruixuts, es compon d'una canonada soterrada PEAD DN 315, que té el seu destí en el pou de sortida de l'EDAR.

4.3. MESURA DEL CABAL

Al final del pretractament es disposarà d'un sistema de conducció i medició del cabal d'entrada al tractament biològic. L'operador de la planta podrà, d'aquesta manera, obtenir dades sobre el cabal d'entrada al tractament biològic.

La mesura del cabal es realitzarà per canonades a pressió a l'entrada del tractament biològic, mitjançant un mesurador de cabal electromagnètic de DN 200 mm.

4.4. TRACTAMENT SECUNDARI

Es projecta una única línia de tractament, com s'ha dit anteriorment, degut a que la diferència de cabal lligada a la variació de població estacional-permanent no es considera important.

El tractament secundari es compondrà d'un reactor biològic d'aireació prolongada, un clarificador de planta circular i un sistema de recirculació de fangs. Així mateix, es projectaran els bufadors, difusors, agitadors i instal·lacions del propi reactor biològic.

L'aigua que prové del pretractament arriba a través d'una canonada PEAD DN 200.

4.4.1. DADES DEL REACTOR BIOLÒGIC

De la bibliografia consultada s'extreuen una sèrie de criteris de disseny de l'aireació prolongada, condicionants de paràmetres com el temps de permanència cel·lular o hidràulica, que es resumeixen en la següent taula:

Paràmetre	Valor	
	Mínim	Màxim
Temps de permanència cel·lular (dies)	20	40
Temps de permanència hidràulica (hores) a Q_{MH}	>16	-
Temps de permanència hidràulica (hores) a Q_p	>8	-
Càrrega màssica (kg DBO₅/kg SSVLM·dia⁻¹)	0,05	0,15
Càrrega volumètrica (kg DBO₅/dia·m³)	0,1	0,3
SSLM (mg/l)	2500	5000
SSVLM (mg/l)	2000	4000

Taula 8. Valors característics dels paràmetres de disseny

A continuació es defineixen els valors que es prendran dels paràmetres de disseny per al disseny del reactor biològic de l'EDAR, segons bibliografia consultada:

Paràmetres	Valor
Q_{MH}	4,17 m ³ /h = 100080 l/dia
Q_p	10,43 m ³ /h = 250320 l/dia
SSLM	4000 mg/l
SSVLM	3000 mg/l
DBO₅ affluent	204,6 mg/l
Nitrogen Kjeldahl (NTK) affluent	51,2 mg/l
Temperatura mínima sostinguda	12 °C
Constant de velocitat mitja de l'oxigen dissolt	0,5
Concentració d'oxigen dissolt a mantenir en el reactor	0,5 - 2,0 mg/l
Fracció de biomassa que roman com a residu cel·lular	Despreciable

Taula 9. Valors dels paràmetres de disseny per al disseny de l'EDAR

Cal tenir en compte que, degut a l'acció dels sobreexidors en l'arqueta del final de la fase de pretractament, el cabal d'entrada màxim al tractament secundari és de $2,5 \cdot Q_{MH}$.

Paràmetres	Valor
Velocitat específica màxima de creixement cel·lular (μ_{mN})	1 d ⁻¹

Constant de rendiment màxim durant el creixement exponencial (Y_N)	0,20
Coefficient de descomposició endògena (k_{dN})	0,05 d ⁻¹
Constant de velocitat mitat (K_{sN})	0,5 mg/l

Taula 10. Coeficients cinètics per al procés de nitrificació

Paràmetres	Valor
Velocitat específica màxima de creixement cel·lular (μ_m)	3 d ⁻¹
Constant de rendiment màxim durant el creixement exponencial (Y)	0,40
Coefficient de descomposició endògena (k_d)	0,15 d ⁻¹
Constant de velocitat mitat (K_s)	30 mg DQO/l

Taula 11. Constants cinètiques per al procés de fangs activats

El procés biològic del tractament secundari es compon d'una aireació prolongada, un procés de fangs activats, que compta a més amb eliminació de nitrogen mitjançant reaccions de desnitrificació i nitrificació. Aquestes últimes es donen en condicions aeròbies i transformen el nitrogen orgànic en nitrats gràcies a bacteries heteròtrofes com els Nitrosomonas o els Nitrobacters. La desnitrificació es dona en condicions anaeròbies, en absència d'oxigen, on els nitrats actuen com a acceptors d'electrons. Aquestes reaccions les duen a terme bacteries autòtrofes com les Pseudomonas, Paraccocus, Alcaligenes, Thiobacillus o Bacillus.

El temps de permanència cel·lular mínim, tenint en compte el procés de nitrificació, es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$\frac{1}{\theta_c^{min}} \approx Y_N \cdot q_{mN} - k_{dN} = \mu_{mN} - k_{dN} = 1 - 0,05 = 0,95 \text{ d}^{-1}$$

On q_{mN} , la velocitat específica màxima d'utilització de substrat, s'obté com segueix:

$$q_{mN} = \frac{\mu_{mN}}{Y_N} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ d}^{-1}$$

Per tant, d'acord amb els resultats anteriors, el temps de permanència cel·lular ha de ser major a 1,05 dies. Considerant el rang de valors recomanat dels paràmetres de disseny, que estableix una edat del fang entre 20 i 40 dies, es prenen 21 dies com a valor de disseny del temps de permanència cel·lular per al reactor biològic.

4.4.2. CÀLCUL DEL REACTOR BIOLÒGIC

El volum del reactor biològic es pot calcular a partir de diferents paràmetres:

- El temps de permanència cel·lular
- L'equació del balanç i el creixement microbià
- La càrrega volumètrica

En aquest apartat es procedeix a calcular el volum del reactor a partir dels tres paràmetres esmentats.

Càlcul del volum del reactor a partir del temps cel·lular:

El temps de retenció cel·lular es pot definir d'acord amb la següent fórmula:

$$P_{x,SSV} = \frac{V \cdot X_{SSVLM}}{\theta_C}$$

On: X_{SSVLM} : concentració de microorganismes en l'afluent
 V : volum del reactor
 $P_{x,SSV}$: producció de fang volàtil en el reactor
 θ_C : temps de permanència cel·lular o edat del fang

Tenint en compte el procés de nitrificació i suposant que el 80% del nitrogen amoniacal o de Kjeldahl es converteix a nitrats, la producció de fang volàtil ($P_{x,SSV}$) serà la següent:

$$NO_x = 0,8 \cdot NTK = 0,8 \cdot 75 \text{ mg/l} = 40,96 \text{ mg/l} = 40,96 \text{ g/m}^3$$

La producció de fang volàtil en el reactor considera tant el carbonós com el nitrogenat, degut al procés de nitrificació.

$$P_{x,SSV} = P_{xS} + P_{xN} = 5,11 + 0,99 = 6,1 \text{ kg/dia}$$

On:

$$P_{xS} = Y_{obs} \cdot Q_p \cdot (S_0 - S) = 0,1136 \cdot 250320 \frac{\text{l}}{\text{dia}} \cdot (204,6 - 25) \cdot 10^{-6} = 5,11 \text{ kg/dia}$$

,sent Q_p el cabal punta i S_0 i S la DBO_5 affluent i efluent,

$$Y_{obs} = \frac{Y}{(1 + k_d \cdot \theta_C)} = \frac{40}{(1 + 0,12 \cdot 21)} = 0,1136$$

$$P_{xN} = Y_{obsN} \cdot Q_p \cdot NO_x = 0,097 \cdot 250320 \cdot 40,96 \cdot 10^{-6} = 0,99 \text{ kg/dia}$$

$$Y_{obsN} = \frac{Y_N}{(1 + k_{dN} \cdot \theta_C)} = \frac{0,2}{(1 + 0,05 \cdot 21)} = 0,097$$

Llavors, d'acord amb la fórmula mostrada anteriorment es té que:

$$P_{x,SSV} = \frac{V \cdot X_{SSVLM}}{\theta_C} \rightarrow$$

$$V = \frac{P_{x,SSV} \cdot \theta_C}{X_{SSVLM}} = \frac{6,1 \cdot 21}{0,003 \text{ kg/l}} = 42700 \text{ l} = \mathbf{42,70 \text{ m}^3}$$

Càlcul del volum del reactor a partir de la cinètica microbiana:

El volum del reactor s'obté a partir de la cinètica microbiana mitjançant la següent expressió, tenint en compte la recirculació del fang:

$$X = \frac{Y \cdot (S_0 - S)}{1 + k_d \cdot \theta_c} \cdot \frac{\theta_c}{\theta} \rightarrow V = \frac{Y \cdot (S_0 - S) \cdot \theta_c \cdot Q_p}{(1 + k_d \cdot \theta_c) \cdot X}$$

On: X: concentració de microorganismes en l'afluent
 k_d : coeficient de respiració endògena

Considerant els paràmetres ja definits anteriorment, i els valors de disseny de les taules anteriors, s'obté el següent valor del volum del reactor biològic:

$$V = \frac{0,4 \cdot (204,6 - 25) \cdot 21 \cdot 250320}{(1 + 0,15 \cdot 21) \cdot 3000} = 30,33 \text{ m}^3$$

Càlcul del volum del reactor a partir de la càrrega volumètrica:

La càrrega volumètrica ve donada per la següent expressió:

$$C_v = \frac{S_0 \cdot Q_{MH}}{V}$$

Prenent com a valor de la càrrega volumètrica el valor típic per aireació prolongada obtingut del Metcalf, de 0,25 kg DBO₅/dia·m³, s'obté el següent valor de volum del reactor:

$$V = \frac{0,000204 \text{ kg DBO}_5/\text{l} \cdot 100080 \text{ l/dia}}{0,25 \text{ kg DBO}_5/\text{dia} \cdot \text{m}^3} = 81,66 \text{ m}^3$$

Un cop obtinguts els anteriors resultats, s'arriba a la conclusió de que el dimensionament s'ha de dur a terme segons la càrrega volumètrica, ja que és el criteri més restrictiu. D'aquesta manera es defineixen les següents característiques del reactor biològic:

Dimensions del reactor biològic	
Longitud	5,5 m
Profunditat útil	4 m
Amplada	5,5 m

Taula 12. Dimensions del reactor biològic

Per a realitzar les darreres comprovacions, cal restar el volum del decantador, concèntric i situat dins el propi reactor, en el volum del reactor biològic.

El decantador tindrà les següents mides aproximades:

Dimensions del decantador	
Diàmetre	4,4 m
Profunditat útil	4 m

Taula 13. Dimensions del decantador secundari

D'aquesta manera, el volum net del reactor biològic serà:

$$Volum\ net = Volum\ reactor - Volum\ decantador = 121 - \left(\left(\frac{4,4}{2} \right)^2 \cdot \pi \cdot \frac{4}{3} \right) \approx 100\ m^3$$

A continuació es procedeix a comprovar el temps de permanència hidràulica dels cabals de disseny:

Paràmetres	Valor
Temps de permanència hidràulica a Q_{MH}	23,98 hores
Temps de permanència hidràulica a Q_p	9,58 hores

Taula 14. Temps de permanència hidràulica

Tenint en compte l'alternança de condicions aeròbies i anaeròbies (75% del temps diari en condicions aeròbies i 25% anaeròbies), es realitzen les següents comprovacions:

Paràmetres	Valor
Temps de permanència hidràulica a Q_{MH} en condicions aeròbies	17,98 hores > 16 hores \checkmark
Temps de permanència hidràulica a Q_{MH} en condicions anaeròbies	5,99 hores > 3 hores \checkmark

Taula 15. Comprovació del temps de permanència hidràulica

Es pot veure com, amb un volum net del reactor biològic més petit o un volum del decantador major, el temps de permanència hidràulica a Q_{MH} en condicions aeròbies no compliria la comprovació anterior, per lo que el volum net del reactor ha d'estar per sobre dels 81,66 m³ calculats segons la càrrega volumètrica.

A continuació es calcula el valor del paràmetre càrrega màssica segons la següent fórmula:

$$C_m = \frac{S_0 \cdot Q_m}{V \cdot X}$$

Prenent els valors de les taules anteriors, s'obté:

$$C_m = \frac{0,3\ kg\ DBO_5/m^3 \cdot 4,17\ m^3/h \cdot 24h/1dia}{100\ m^3 \cdot 3\ kg\ SSVLM/m^3} = 0,10\ kg\ DBO_5/dia \cdot kg\ SSVLM$$

Com es pot observar, el valor de càrrega màssica obtingut es troba dins del rang de valors recomanat a Metcalf-Eddy, 2003 (0,05-0,15).

Amb aquesta comprovació es garanteix que el dimensionament del reactor biològic realitzat compleix amb tots els paràmetres de disseny necessaris per a un procés de fangs activats amb eliminació de nitrogen per processos de nitrificació-desnitrificació, garantint aquestes reaccions amb un temps de permanència cel·lular major a l'estrictament necessari.

4.4.3. NECESSITAT D'OXIGEN

En aquest apartat es calcula, en primer lloc, la necessitat d'oxigen per a la degradació de la matèria carbonosa i la nitrificació, a partir de les següents fórmules:

Demanda de matèria carbonosa:

$$Ds O_2 = a \cdot Q_p \cdot (S_0 - S) + b \cdot V \cdot X$$

Els coeficients a i b, de síntesis i de respiració endògena respectivament, són segons la càrrega massica calculada, 0,66 i 0,05.

Per tant, substituint valors:

$$Ds O_2 = 0,65 \cdot 250320 \text{ l/dia} \cdot \left(204,6 - 25 \frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) \cdot 10^{-6} + 0,07 \cdot 90 \text{ m}^3 \cdot 3 \text{ kg/m}^3 = 50,22 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

Demanda per nitrificació:

$$D_N O_2 = 4,57 \cdot Q_p \cdot (N_0 - N) - 2,86 \cdot Q_p \cdot (N_0 - N)$$

L'expressió anterior té en consideració una primera part que representa l'oxigen necessari per a realitzar el procés de nitrificació i l'oxigen que es genera en el procés de desnitrificació.

$N_0 - N$ és la diferència entre la concentració de Nitrogen NTK en l'afluent i l'efluent, aquesta última definida en l'Annex 3 i igual a 10 mg/l.

$$D_N O_2 = 1,71 \cdot 250320 \cdot (51,2 - 10) \cdot 10^{-6} = 17,63 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

Considerant un factor de correcció f igual a 0,63 a l'hivern (12°C) i de 0,66 a l'estiu (20°C) obtingut amb la següent fórmula:

$$f = \frac{\alpha \cdot (C_{sw} - C_L) \cdot 1,025^{T-20}}{C_s}$$

On: α : factor de correcció de transferència d'oxigen en funció del tipus d'aigua residual del sistema d'aeració, de la geometria del tanc i del règim de cabals (0,85).

β : factor de correcció de tensió superficial (0,95).

C_{sw} : concentració de saturació d'oxigen dissolt en l'aigua neta en condicions de treball $C_{sw} = \beta \cdot C_{ss}$.

C_{ss} : concentració de saturació d'oxigen dissolt a $T = 20^\circ\text{C}$, 1 atm i 0 mg/l de salinitat. Igual a 9,08 mg O_2 /l

C_L : concentració d'oxigen dissolt en el tanc. Igual a 3,0 mg O_2 /l

C_s : valor d'oxigen de saturació en aigües residuals a 20°C i 1 atm. Igual a 11,28 mg O_2 /l

T: temperatura de l'aigua en $^\circ\text{C}$.

Obtenim una demanda d'oxigen total igual a:

$$D_{real} O_2(\text{hivern}) = \frac{D_{teòrica} O_2}{f} = \frac{67,85 \text{ kgO}_2/\text{dia}}{0,63} = 107,70 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

$$D_{real}O_2(estiu) = \frac{D_{teòrica}O_2}{f} = \frac{67,85 \text{ kgO}_2/\text{dia}}{0,67} = 101,27 \text{ kgO}_2/\text{dia}$$

Queda patent que a l'hivern hi haurà una necessitat major d'oxigen degut a les menors temperatures.

Tenint en compte que l'aire conté un 23,2% d'oxigen en pes, que la densitat de l'aire és de 1,201 kg/m³ i que l'eficiència de la transferència és del 20%, obtenim la següent quantitat d'aire necessari a subministrar al sistema:

$$\text{Quantitat d'aire necessari} = 107,70 \text{ kgO}_2/\text{dia} \cdot 1 \text{ kg aire}/0,232 \text{ kgO}_2 \cdot 1/1,201 \text{ kg aire}/\text{m}^3 \cdot 1/0,20 = 1932,65 \text{ m}^3\text{aire}/\text{dia}$$

Es considera que l'aireació únicament es dona durant el període de temps en el que el reactor es troba en condicions aeròbies (18 hores), obtenint una quantitat d'aire necessària per a cabal punta de 107,36 m³aire/hora. Es disposaran doncs 3 bufadors, un d'ells de reserva, que subministraran un cabal d'aire unitari de 110 m³aire/hora.

Els equips d'aireació, principalment els bufadors, s'instal·laran en l'interior de l'edifici que contindrà el pretractament. Per tant, el recinte disposarà d'un sistema d'insonorització, de ventilació natural i de control de temperatura i vibracions adequat, d'acord amb les normes de seguretat i higiene, tant en l'interior com en l'exterior de l'edifici.

A continuació s'especifiquen les característiques escollides pels bufadors instal·lats:

Tipus d'unitat	Bufadors d'èmbols rotatius
Nº d'unitats	3 (2 en servei + 1 de reserva)
Velocitat de gir	3000 rpm
Cabal unitari	110 m ³ aire/hora

Taula 16. Característiques dels bufadors

Pel que fa als difusors del sistema d'aireació, s'instal·laran 48 unitats distribuïdes en 4 graelles. Per la línia principal de conducció s'optarà per un diàmetre de 100 mm, mentre que per les graelles dels difusors, 50 mm, de manera que no es sobrepassi la velocitat màxima per a conduccions d'aire de 20 m/s. En els dos casos, les conduccions seran d'acer al carboni galvanitzat.

4.5. DECANTACIÓ SECUNDÀRIA

4.5.1. DIMENSIONAMENT DEL DECANTADOR

Com s'ha introduït en l'apartat 4.4, es disposarà d'un únic clarificador en la planta. Aquest serà de planta circular i forma cònica, i serà concèntric al reactor biològic definit anteriorment.

A continuació es presenten els valors típics màxims per al dimensionament de decantadors secundaris posteriors a l'aireació prolongada d'acord el Metcalf-Eddy:

Paràmetres	Valor
Càrrega de superfície màxima a Q_{MH}	16 m ³ /(m ² · dia)
Càrrega de superfície màxima a Q_p	32 m ³ /(m ² · dia)
Càrrega de sòlids a Q_{MH}	5,00 kg SST/(m ² · hora)
Càrrega de sòlids a Q_p	7,00 kg SST/(m ² · hora)
Rang de profunditat	3,5 - 6,0 m
Velocitat d'ascensió	< 1 m/s

Taula 17. Valors típics màxims per al dimensionament de decantadors secundaris posteriors a l'aireació prolongada

D'acord amb aquests valors de referència, s'adopten les següents dimensions del decantador:

Dimensions del decantador	
Diàmetre (sense considerar el canal de recollida d'aigua clarificada)	4 m
Altura o profunditat útil	4 m
Resguard	0,35 m
Tipus de decantació	Per gravetat
Perímetre del sobreeixidor	12,56 m
Superfície en planta	12,56 m ²
Volum del reactor	16,75 m ³

Taula 18. Característiques i dimensions del decantador secundari

Com s'indica en la taula anterior, s'adopta un resguard de 0,35 m en el mur perifèric per sobre del màxim nivell d'aigua previst.

Amb aquests valors es procedeix a comprovar el valor de càrrega de superfície del decantador, així com de càrrega de sòlids. Es pren com a cabal efluent el mateix que l'afluent, estant del costat de la seguretat degut a la no consideració de la recirculació ni la purga de fangs.

$$C_s = \frac{Q_e}{A}$$

On: C_s : càrrega de superfície.
 Q_e : cabal efluent, en aquest cas s'aproxima al afluent.
 A : superfície en planta del decantador.

Per la seva part, la càrrega de sòlids ve definida per la següent fórmula:

$$C_{sol} = \frac{Q_a \cdot C_0}{A}$$

On: C_{sol} : càrrega de sòlids.

Q_a : cabal afluent.

C_0 : concentració de sòlids a l'entrada del decantador $\approx 4 \text{ kg/m}^3$.

A partir d'aquestes fórmules i dels valors definits en la taula 18, s'obtenen els següents resultats:

Càrrega de superfície màxima a Q_{MH}	7,96 m ³ /(m ² ·dia)
Càrrega de superfície màxima a Q_p	19,91 m ³ /(m ² ·dia)
Càrrega de sòlids a Q_{MH}	1,33 kg/m ² ·hora
Càrrega de sòlids a Q_p	3,32 kg/m ² ·hora
Càrrega en el sobreeixidor Q_{MH}	0,33 m ³ /(m ² ·hora)
Càrrega en el sobreeixidor Q_p	0,83 m ³ /(m ² ·hora)
Temps de retenció a Q_{MH}	4,02 hores
Temps de retenció a Q_p	1,61 hores

Taula 19. Comprovacions de càrregues i temps de retenció del decantador

Es pot observar com els valors obtinguts es troben per sota dels límits establerts en la taula 17, confirmant d'aquesta manera el correcte dimensionament del procés de decantació secundària.

Es preveu, també, la instal·lació d'una campana deflectora, de diàmetre no inferior a $0,1 \cdot D$, sent D el diàmetre interior del decantador, que facilita la decantació del fang.

Per últim, s'inclourà una planxa dentada regulable en altura, d'alumini, d'ample superior a 0,2 m i espessor superior a 3 mm, en el sobreeixidor, així com un deflector pels sobrenedants d'ample superior a 0,35 m i espessor superior a 3 mm.

4.5.2. RECIRCULACIÓ DELS FANGS

El cabal de recirculació de fangs dependrà dels següents factors:

- Concentració dels fangs de recirculació.
- Recirculació del licor de mescla.
- Cabal d'entrada.

La relació entre Q_r/Q_m ha d'estar entre 0,5 i 1,50. D'acord amb aquest interval de referència, es pren 1,50 com a valor de la relació entre el cabal mig i el cabal de recirculació. Per tant, el cabal mig de recirculació serà de 6,25 m³/hora. Amb això, la bomba instal·lada i el sistema de recirculació tindrà les següents característiques:

Tipus d'unitat	Bomba de recirculació accionada per aire (Airlift)
Cabal nominal	7 m ³ /hora
Diàmetre de la canonada d'impulsió	90 mm

Taula 20. Característiques del sistema de recirculació

La recirculació es podrà regular mitjançant un regulador de freqüència, segons les dades captades pel cabalímetre situat en la línia d'impulsió.

4.5.3. SOBRENEDANTS DEL DECANTADOR

Es disposarà en el decantador secundari d'un sistema de recollida i evacuació dels sobrenedants, mitjançant un bombeig amb un sistema d'extracció Skrimmer, que bombejarà els sobrenedants fins al reactor biològic.

A més es disposarà d'una xapa deflectora per evitar la sortida de sobrenedants amb l'aigua efluent.

4.6. MESURA DEL CABAL D'AIGUA TRACTADA

Es realitzarà la mesura en la mateixa canonada que anirà del canal de desinfecció fins al pou de sortida, mitjançant un mesurador de cabal electromagnètic de DN 200 mm.

4.7. DESINFECCIÓ TERCIÀRIA

El procés de desinfecció es realitzarà mitjançant dosificació d'hipoclorit de sodi en una càmera de contacte, que té per objectiu permetre el subministrament del volum d'hipoclorit necessari per a la reducció de la quantitat de bacteries a nivells acceptables en un determinat temps de retenció.

El volum del recinte de desinfecció s'obté a través de la següent fórmula:

$$V = \frac{Q}{t_r}$$

, sent t_r el temps de contacte.

S'estableix un temps de contacte de 20 minuts, i es pren el cabal punta d'entrada al reactor biològic per a l'obtenció del volum. El volum necessari serà doncs:

$$V = \frac{10,43 \text{ m}^3/\text{h}}{20 \text{ min} \cdot \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}}} = 31,29 \text{ m}^3$$

La profunditat útil del canal serà constant i de 1,0 m, amb un resguard mínim de 0,30 m, l'amplada serà de 2,0 m i la longitud de 16,0 m, obtenint així un volum d'aigua tractada de 32 m³. La

dosificació màxima d'hipoclorit de sodi, determinada a partir de la dosificació de 2 mg Cl₂/l, serà de 20,86 g Cl₂ /hora.

Dimensions del canal de desinfecció	
Longitud	16 m
Profunditat útil	1 m
Amplada	2 m

Taula 21. Dimensions del canal de desinfecció

L'aigua serà traslladada del decantador secundari fins al canal de desinfecció per gravetat, a través d'una canonada PEAD de diàmetre 200 mm.

S'optarà per una disposició laberíntica del canal de desinfecció per poder instal·lar-lo dins de la pròpia planta.

4.8. OBRA DE SORTIDA

L'aigua tractada es portarà des del canal de desinfecció (s'hagi dut a terme la pertinent desinfecció o no, segons convingui) fins al pou de sortida mitjançant una canonada PEAD de DN 200.

El pou de sortida consistirà en una estructura de formigó armat de base quadrada i 1,5 m de costat. El pou de sortida equivaldrà a un dipòsit per l'aigua tractada.

Es sobredimensiona el pou ja que també haurà de suportar la línia de by-pass y la canonada de recollida de pluvials.

4.9. SISTEMA DE PURGA DE FANGS

En primer lloc, es procedeix a calcular el volum de fang a purgar, tenint en compte la massa cel·lular del tanc:

$$X \cdot V = 3 \text{ kg/m}^3 \cdot 100 \text{ m}^3 = 300 \text{ kg}$$

, i tenint en compte, el temps de permanència cel·lular:

$$X \cdot \frac{V}{\theta_c} = \frac{300 \text{ kg}}{21 \text{ dies}} = 14,28 \text{ kg/dia}$$

La quantitat de fang a purgar diàriament serà, doncs, de 14,28 kg. El volum màxim de fang a purgar s'obté amb la següent expressió, considerant que el fang té un pes específic de 1,03 i una concentració de sòlids del 0,6%:

$$V = \frac{M_s}{\rho_w \cdot S_{sl} \cdot C_e} = \frac{14,28 \text{ kg/dia}}{1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,03 \cdot 0,006} = 2,31 \text{ m}^3/\text{dia}$$

La purga del fang, un volum total $2,31 \text{ m}^3$ cada dia, es realitzarà mitjançant dues bombes (una d'elles de reserva) instal·lades dins del reactor biològic. L'extracció s'ha de realitzar de forma regular, en intervals de no més de 30 minuts entre purgues consecutives. Es preveu, així mateix, la instal·lació d'un cabalímetre de fangs electromagnètic en la canonada que condueix els fangs fins a l'espessidor.

Les bombes tindran les següents característiques:

Tipus d'unitat	Bomba centrífuga submergible
Cabal nominal	5 m ³ /dia
Diàmetre de la canonada d'impulsió (d'acer inoxidable)	90 mm

Taula 22. Característiques de les bombes de purga de fang

4.10. ESPESSIDOR DE FANGS

El tractament dels fangs purgats es realitzarà en un espessidor de gravetat prefabricat en PRFV, que tindrà forma troncocònica.

L'espessiment dels fangs busca eliminar la major quantitat d'aigua continguda en els fangs, augmentant la concentració de matèria seca, per acció de la gravetat. El fang situat a més profunditat dins el tanc és més espès que el fang present en capes superiors, degut a l'acció de la gravetat i a un major temps de permanència. A la part inferior del tanc, que té característiques geomètriques similars a les de un decantador normal, es disposa d'un accés per a connectar el dispositiu de succió dels camions cisterna que retiraran els fangs. Aquests seran traslladats a una planta que pugui seguir amb el procés posterior de tractament dels fangs.

Per la seva part, els sobrenedants que es generin en l'espessidor aniran a parar al pou de gruixuts a través d'una canonada d'acer inoxidable DN 90.

El dimensionament del volum del tanc d'espessiment es realitza en funció del cabal d'entrada, el temps de permanència i les concentracions del fang d'entrada i de sortida (la desitjada).

$$V_{EG} = \frac{Q \cdot t_r \cdot C_e}{C_s}$$

On: Q: cabal d'entrada, igual a $2,31 \text{ m}^3/\text{dia}$.

t_r : temps de permanència. Es pren el valor de 28 dies a cabal punta.

C_e : concentració de fangs d'entrada, igual a 6 kg SST/m³, equivalent a un 0,6% de concentració de sòlids.

C_s : concentració de fangs de sortida, desitjada, igual a 40 kg SST/ m³ equivalent a un 4,0% de concentració de sòlids.

Per tant, s'obté el següent volum del tanc:

$$V_{EG} = \frac{2,31 \cdot 28 \cdot 6,0}{40} = 9,70 \text{ m}^3$$

Es dimensiona, doncs, un espessidor de forma troncocònica, per ajudar a l'acció de la gravetat, amb un volum de 10 m^3 aproximadament.

Dimensions del espessidor	
Volum útil	10,47 m^3
Altura cònica	1 m
Altura cilíndrica	3 m
Diàmetre	2 m

Taula 23. Dimensions del espessidor

Per últim, com s'ha dit anteriorment, es preveu un sistema de conducció del líquid sobrenedant en l'espessidor fins al pou de gruixuts.

En primer lloc, es calcula el cabal de fang espessit a ser retirat pel camió cisterna:

$$Q_f = \frac{Q}{C_s \cdot \rho_w} = \frac{14,28 \text{ kg/dia}}{(0,04 \cdot 1000)} = 0,36 \text{ m}^3/\text{dia}$$

A continuació, a través d'un balanç entre el cabal d'entrada i de sortida de fang, s'obté el cabal de líquid sobrenedant màxim:

$$Q_{sobrenedant} = 2,31 - 0,36 = 1,95 \text{ m}^3/\text{dia}$$

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 9. CÀLCULS HIDRÀULICS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL SISTEMA DE COL·LECTORS	3
3. CRITERIS DE DISSENY	4
4. CÀLCULS HIDRÀULICS DELS COL·LECTORS I L'EMISSARI	4
4.1 CÀLCUL DEL RANG DE PENDENTS DELS COL·LECTORS I L'EMISSARI	6
4.2 DETERMINACIÓ DELS COL·LECTORS I L'EMISSARI	9
5. CÀLCULS HIDRÀULICS DE L'EDAR	10
5.1 DADES DE PARTIDA I METODOLOGIA	10
5.1.1 PÈRDUES PER CIRCULACIÓ	10
5.1.2 PÈRDUES LOCALS	11
5.1.3 PÈRDUES PER ESTRUCTURES DE CONTROL	12
5.2 OBTENCIÓ DE LA LÍNIA PIEZOMÈTRICA	13

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es descriu el dimensionament hidràulic de l'estació depuradora d'aigües residuals, col·lectors, emissors i sobreexidors. Així mateix, es realitza el càlcul de la línia d'aigua de l'EDAR, obtenint la línia piezomètrica general de l'estació, i s'inclouen els detalls dels equips interns del sistema de depuració.

2. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL SISTEMA DE COL·LECTORS

Actualment les aigües residuals provinents del nucli de Figuerola del Camp s'aboquen, després de passar per una fossa sèptica, directament a la Rasa d'Aligueres. La Rasa rodeja el nucli per l'est, trobant-se a una cota sempre igual o inferior al propi nucli, per la qual cosa resulta el punt natural d'abocament.

Partint de que existeix una xarxa de sanejament unitària suficient com per suportar el creixement poblacional previst, es dissenyarà una xarxa de col·lectors que recollirà l'aigua residual que anteriorment anava a parar a la fossa sèptica i la conduirà fins a la nova estació depuradora.

L'emissari, per la seva part, recull l'aigua tractada del pou de sortida i la porta fins al punt d'abocament final, que es situarà a la Rasa d'Aligueres, per proximitat amb l'EDAR.

Els cabals de disseny del col·lector i l'emissari es fixen en funció de la població futura (523 habitants equivalents). Es prendrà com a cabal mig dels col·lectors l'obtingut en l'Annex 3 per a l'any horitzó 2039, mentre que el cabal màxim serà 5 vegades aquest mateix cabal mig. A continuació es presenten els cabals de disseny:

Cabals de disseny dels col·lectors de l'EDAR de Figuerola del Camp	2039
Població total [habitants]	523
Cabal mig horari [m³/h]	6,39
Cabal punta horari [m³/h]	25,33
Cabal màxim dels col·lectors (5*Q_{MH}) [m³/h]	31,95

Taula 1. Cabals de disseny dels col·lectors

Les velocitats mínima i màxima de referència obtingudes de la bibliografia consultada es presenten en la següent taula:

Velocitat	Aigües residuals	Efluent (aigua tractada)
V_{min} [m/s]	0,5	0,4
V_{màx} [m/s]	3,5	4

Taula 2. Velocitats d'aigua de disseny

Així mateix, es considerarà alhora de dissenyar els col·lectors i l'emissari, que tindran suficient capacitat com per portar el cabal màxim fixat sense entrar en càrrega, amb un percentatge d'emplenat màxim del 75%.

3. CRITERIS DE DISSENY

S'adopta tant per al col·lector com per l'emissari una canonada de PE corrugat per a sanejament de 315 mm de diàmetre nominal. Els pendents que, per altra banda, seran adequats com perquè les velocitats compleixin amb els rangs definits en l'apartat anterior.

No es contempla la possibilitat de construir pous de salt en la línia de col·lectors degut a que el pendent del terreny no és excessiu i per tant no es donen pendents elevats ni velocitats excessives en les canonades.

Els criteris de traçat en planta del col·lector són:

- Aprofitament de camins o carreteres existents, per facilitat d'accés durant les obres i en futures reparacions.
- Longitud mínima de traçat, per tal de minimitzar pèrdues de càrrega i abaratir costos.
- Mínima afecció a tercers. Aquest criteri té relació amb el primer, ja que es buscarà que la línia de col·lectors sigui paral·lela a camins, límits de parcel·les, etc, mantenint una distància suficient però al mateix temps petita amb aquests elements.

Els criteris de traçat en alçat són:

- Optar per la conducció per gravetat sempre que es pugui, degut a que és la solució més econòmica i sostenible.
- Ajust de la línia de col·lectors al pendent natural del terreny per evitar l'excavació de rases massa profundes, complint sempre amb les velocitats exigides.
- Ajust de les pendents de forma que no es produeixin ressalts que impliquin augments de calat en punts de canvi de pendent.
- Coincidència, sempre que es pugui, de canvis de pendent amb canvis de direcció (planta), amb l'objectiu de reduir el número de pous entremitjos a construir. Els pous de registre es disposaran cada 50 m com a mínim, intentant no superar els 60 m entre pous de registre consecutius.

4. CÀLCULS HIDRÀULICS DELS COL·LECTORS I L'EMISSIONARI

S'empra la fórmula de Manning per a realitzar els càlculs hidràulics dels col·lectors i l'emissari. Aquesta fórmula empírica permet obtenir valors de la velocitat de l'aigua en canonades així com en canals. A continuació s'exposa la fórmula:

$$v = k \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

- On: v: velocitat de l'aigua per la canonada (m/s). És igual a Q/A, sent Q el cabal i A l'àrea mullada.
 k: coeficient de rugositat. Es pren com a valor per a les canonades PE 1/k=0,009.
 R_h : radi hidràulic de la canonada. És A/P, sent P el perímetre mullat.
 i: pendent en tant per u.

Les dades de partida seran les següents:

Paràmetre	Valor
Diàmetre canonada	315 mm
Diàmetre interior canonada	285 mm
Material canonada	PE
k	111
n (coeficient de Manning)	0,009
Radi interior canonada	142,5 mm

Taula 3. Valors de partida dels paràmetres dels col·lectors

Per al càlcul dels col·lectors també es considera un angle alfa, expressat en radiants, que permet l'obtenció del radi hidràulic i de l'àrea mullada d'acord amb les següents fórmules:

$$A = \frac{r^2}{2} (\alpha - \sin \alpha)$$

$$R_h = \frac{r}{2} \left(1 - \frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)$$

, sent l'angle alfa el definit per la següent fórmula:

$$\alpha = 2 \left(\arctg \left(\frac{\sqrt{r \cdot 2c - c^2}}{r - c} \right) \right)$$

- On: c: calat.
 r: radi interior de la canonada.

A la pràctica, per a obtenir el pendent mínim i màxim necessari perquè es compleixin les velocitats mínimes i màximes, s'utilitzarà el cabal mig actual en època estival. Aquest cabal serà el que doni el pendent mínim a respectar en el traçat dels col·lectors. El cabal mig actual en època estival s'obindrà tenint en compte la població permanent i estacional del nucli, considerant una dotació igual a la que porta a un cabal mig horari de 4,17 m³/h per a una població total de 341 habitants equivalents.

Com s'indica en l'Annex 2, la població permanent del nucli és de 237 habitants equivalents, portant a un cabal mig horari en època no estival de 2,90 m³/h.

4.1. CÀLCUL DEL RANG DE PENDENTS DELS COL·LECTORS I L'EMISSARI

En primer lloc es calcula el pendent mínim per al col·lector, que es compondrà de diferents trams i pous de registre, com s'explica més endavant. Aquest s'obté amb el cabal mig actual per a període no estival, 2,90 m³/h. Per obtenir els següents resultats, es varia el % d'emplenat, sempre mantenint-se per sota del 75% fixat anteriorment, i s'aplica la fórmula de Manning amb un cabal predeterminat. Es fixa un 75% d'emplenat màxim per assegurar un resguard per on circuli l'aire, mantenint unes condicions aeròbies que, entre d'altres avantatges, evitaran males olors, a més de per evitar que el cabal circulat faci entrar en càrrega la canonada i fent que l'evacuació es produeixi per gravetat.

Cabal mig horari no estival = 2,90 m ³ /h							
% emplenat	calat (mm)	alfa (°)	àrea (m ²)	Radi hidràulic (m)	v (m/s)	i (tant per u)	i (%)
3.250%	9.2625	41.543710	0.00062831	0.006081010	1.282101133	0.1200	11.9958
3.750%	10.6875	44.663290	0.00077755	0.006999795	1.036017820	0.0649	6.4929
4.250%	12.1125	47.588546	0.00093669	0.007914091	0.860002653	0.0380	3.7985
4.750%	13.5375	50.353434	0.00110505	0.008823890	0.728977467	0.0236	2.3607
5.250%	14.9625	52.983140	0.00128205	0.009729183	0.628332012	0.0154	1.5397
5.750%	16.3875	55.496957	0.00146721	0.010629964	0.549037874	0.0104	1.0447
6.250%	17.8125	57.910049	0.00166010	0.011526223	0.485246375	0.0073	0.7325
6.750%	19.2375	60.234589	0.00186032	0.012417954	0.433019308	0.0053	0.5282
7.250%	20.6625	62.480530	0.00206755	0.013305147	0.389617867	0.0039	0.3900
7.750%	22.0875	64.656128	0.00228148	0.014187796	0.353084497	0.0029	0.2940
8.250%	23.5125	66.768324	0.00250183	0.015065890	0.321986752	0.0023	0.2257
8.750%	24.9375	68.823017	0.00272834	0.015939422	0.295254809	0.0018	0.1760
9.250%	26.3625	70.825276	0.00296078	0.016808384	0.272075243	0.0014	0.1393
9.750%	27.7875	72.779489	0.00319894	0.017672767	0.251819706	0.0011	0.1116
10.250%	29.2125	74.689489	0.00344260	0.018532562	0.233995937	0.0009	0.0904
10.750%	30.6375	76.558643	0.00369160	0.019387761	0.218213383	0.0007	0.0741
11.250%	32.0625	78.389935	0.00394573	0.020238354	0.204158640	0.0006	0.0612
11.750%	33.4875	80.186016	0.00420485	0.021084334	0.191577605	0.0005	0.0510
12.250%	34.9125	81.949260	0.00446880	0.021925691	0.180262314	0.0004	0.0429

Taula 4. Obtenció del pendent mínim a través del cabal mig horari no estival

S'observa en l'anterior taula com el pendent dels diferents trams de col·lector ha de ser superior al 0,73% per garantir una velocitat superior als 0,5 m/s exigits. A efectes pràctics es prendrà com a pendent mínim un 1%.

Cabal màxim dels col·lectors (5*Q _{MH}) = 31,95 m ³ /h							
% emplenat	calat (mm)	alfa (°)	àrea (m ²)	Radi hidràulic (m)	v (m/s)	i (tant per u)	i (%)
3.250%	9.2625	41.543710	0.00062831	0.006081010	14.125217659	14.5604	1456.0436
3.750%	10.6875	44.663290	0.00077755	0.006999795	11.414058395	7.8811	788.1062
4.250%	12.1125	47.588546	0.00093669	0.007914091	9.474856814	4.6107	461.0651
4.750%	13.5375	50.353434	0.00110505	0.008823890	8.031320713	2.8654	286.5358

5.250%	14.9625	52.983140	0.00128205	0.009729183	6.922485443	1.8688	186.8848
5.750%	16.3875	55.496957	0.00146721	0.010629964	6.048882790	1.2680	126.8021
6.250%	17.8125	57.910049	0.00166010	0.011526223	5.346076440	0.8891	88.9145
6.750%	19.2375	60.234589	0.00186032	0.012417954	4.770678234	0.6411	64.1079
7.250%	20.6625	62.480530	0.00206755	0.013305147	4.292514082	0.4734	47.3386
7.750%	22.0875	64.656128	0.00228148	0.014187796	3.890017131	0.3569	35.6863
8.250%	23.5125	66.768324	0.00250183	0.015065890	3.547405766	0.2739	27.3935
8.750%	24.9375	68.823017	0.00272834	0.015939422	3.252893505	0.2137	21.3662
9.250%	26.3625	70.825276	0.00296078	0.016808384	2.997518622	0.1690	16.9034
9.750%	27.7875	72.779489	0.00319894	0.017672767	2.774358487	0.1354	13.5437
10.250%	29.2125	74.689489	0.00344260	0.018532562	2.577989722	0.1098	10.9766
10.750%	30.6375	76.558643	0.00369160	0.019387761	2.404109516	0.0899	8.9886
11.250%	32.0625	78.389935	0.00394573	0.020238354	2.249265018	0.0743	7.4302
11.750%	33.4875	80.186016	0.00420485	0.021084334	2.110656721	0.0619	6.1950
12.250%	34.9125	81.949260	0.00446880	0.021925691	1.985993430	0.0521	5.2060

Taula 5. Obtenció del pendent màxim de col·lector a través del cabal màxim dels col·lectors

S'observa en l'anterior taula com el pendent dels diferents trams de col·lector ha de ser inferior al 27,39% per garantir una velocitat inferior als 3,5 m/s exigits. A efectes pràctics es prendrà com a pendent màxim un 12%.

Pel que fa a l'emissari, es procedeix de la mateixa manera, utilitzant el mateix material i la mateixa canonada que per als trams de col·lector, així com els mateixos cabals mig i màxim considerats anteriorment. D'aquesta manera s'obtenen els següents resultats:

Cabal mig horari no estival = 2,90 m ³ /h							
% emplenat	calat (mm)	alfa (º)	àrea (m2)	Radi hidràulic (m)	v (m/s)	i (tant per u)	i (%)
3.250%	9.2625	41.543710	0.00062831	0.006081010	1.282101133	0.1200	11.9958
3.750%	10.6875	44.663290	0.00077755	0.006999795	1.036017820	0.0649	6.4929
4.250%	12.1125	47.588546	0.00093669	0.007914091	0.860002653	0.0380	3.7985
4.750%	13.5375	50.353434	0.00110505	0.008823890	0.728977467	0.0236	2.3607
5.250%	14.9625	52.983140	0.00128205	0.009729183	0.628332012	0.0154	1.5397
5.750%	16.3875	55.496957	0.00146721	0.010629964	0.549037874	0.0104	1.0447
6.250%	17.8125	57.910049	0.00166010	0.011526223	0.485246375	0.0073	0.7325
6.750%	19.2375	60.234589	0.00186032	0.012417954	0.433019308	0.0053	0.5282
7.250%	20.6625	62.480530	0.00206755	0.013305147	0.389617867	0.0039	0.3900
7.750%	22.0875	64.656128	0.00228148	0.014187796	0.353084497	0.0029	0.2940
8.250%	23.5125	66.768324	0.00250183	0.015065890	0.321986752	0.0023	0.2257
8.750%	24.9375	68.823017	0.00272834	0.015939422	0.295254809	0.0018	0.1760
9.250%	26.3625	70.825276	0.00296078	0.016808384	0.272075243	0.0014	0.1393
9.750%	27.7875	72.779489	0.00319894	0.017672767	0.251819706	0.0011	0.1116
10.250%	29.2125	74.689489	0.00344260	0.018532562	0.233995937	0.0009	0.0904
10.750%	30.6375	76.558643	0.00369160	0.019387761	0.218213383	0.0007	0.0741
11.250%	32.0625	78.389935	0.00394573	0.020238354	0.204158640	0.0006	0.0612
11.750%	33.4875	80.186016	0.00420485	0.021084334	0.191577605	0.0005	0.0510

12.250%	34.9125	81.949260	0.00446880	0.021925691	0.180262314	0.0004	0.0429
---------	---------	-----------	------------	-------------	-------------	--------	--------

Taula. 6 Obtenció del pendent mínim de l'emissari a través del cabal mig horari no estival

S'observa en l'anterior taula com el pendent dels diferents trams d'emissari ha de ser superior al 0,39% per garantir una velocitat superior als 0,4 m/s exigits en l'efluent a la planta depuradora d'aigües residuals. A efectes pràctics es prendrà com a pendent mínim un 0,5%.

Cabal màxim de l'emissari ($5 \cdot Q_{MH}$) = 31,95 m ³ /h							
% emplenat	calat (mm)	alfa (°)	àrea (m ²)	Radi hidràulic (m)	v (m/s)	i (tant per u)	i (%)
3.250%	9.2625	41.543710	0.00062831	0.006081010	14.125217659	14.5604	1456.0436
3.750%	10.6875	44.663290	0.00077755	0.006999795	11.414058395	7.8811	788.1062
4.250%	12.1125	47.588546	0.00093669	0.007914091	9.474856814	4.6107	461.0651
4.750%	13.5375	50.353434	0.00110505	0.008823890	8.031320713	2.8654	286.5358
5.250%	14.9625	52.983140	0.00128205	0.009729183	6.922485443	1.8688	186.8848
5.750%	16.3875	55.496957	0.00146721	0.010629964	6.048882790	1.2680	126.8021
6.250%	17.8125	57.910049	0.00166010	0.011526223	5.346076440	0.8891	88.9145
6.750%	19.2375	60.234589	0.00186032	0.012417954	4.770678234	0.6411	64.1079
7.250%	20.6625	62.480530	0.00206755	0.013305147	4.292514082	0.4734	47.3386
7.750%	22.0875	64.656128	0.00228148	0.014187796	3.890017131	0.3569	35.6863
8.250%	23.5125	66.768324	0.00250183	0.015065890	3.547405766	0.2739	27.3935
8.750%	24.9375	68.823017	0.00272834	0.015939422	3.252893505	0.2137	21.3662
9.250%	26.3625	70.825276	0.00296078	0.016808384	2.997518622	0.1690	16.9034
9.750%	27.7875	72.779489	0.00319894	0.017672767	2.774358487	0.1354	13.5437
10.250%	29.2125	74.689489	0.00344260	0.018532562	2.577989722	0.1098	10.9766
10.750%	30.6375	76.558643	0.00369160	0.019387761	2.404109516	0.0899	8.9886
11.250%	32.0625	78.389935	0.00394573	0.020238354	2.249265018	0.0743	7.4302
11.750%	33.4875	80.186016	0.00420485	0.021084334	2.110656721	0.0619	6.1950
12.250%	34.9125	81.949260	0.00446880	0.021925691	1.985993430	0.0521	5.2060

Taula 7. Obtenció del pendent màxim d'emissari a través del cabal màxim dels col·lectors

S'observa en l'anterior taula com el pendent dels diferents trams d'emissari ha de ser inferior al 35,68% per garantir una velocitat inferior als 4 m/s exigits. A efectes pràctics es prendrà com a pendent màxim un 12%.

Al final de l'emissari s'hi trobarà l'obra de sortida, que consistirà en un rasclat de formigó a la cota de la solera, amb unes aletes de protecció de formigó armat. Els talussos s'estabilitzaran amb escullera per garantir una bona integració de l'obra en l'entorn, així com la protecció necessària a la canonada corresponent.

Així doncs, els pendents màxims i mínims de disseny són doncs els següents:

	% mínim	% màxim
Col·lector	1,00	12,00
Emissari	0,50	12,00

Taula 8. Pendents màxims i mínims de disseny dels col·lectors

4.2. DETERMINACIÓ DELS COL·LECTORS I L'EMISSARI

Un cop obtingudes les dades de disseny de la línia de col·lectors i d'emissari, es procedeix a fixar-ne el traçat. Aquest es compondrà de 11 trams de col·lector i 2 trams d'emissari. Es considera que la cota de la rasant de la canonada en el punt de connexió, mitjançant un primer pou de registre, de la nova línia de col·lectors amb l'antiga és de 464,5 m, amb una cota del terreny de 465,5 m.

En la següent taula es presenten els trams de col·lectors, així com la cota dels punts d'inici i final, i la longitud dels trams. A l'inici i final de cada tram s'hi dissenya un pou de registre.

Tram		Pendent	Cota de terreny (m)		Longitud (m)
Pou inicial	Pou final		Cota inicial	Cota final	
0 (Connexió xarxa existent)	1	1%	465,5	465,2	50,2
1	2	1%	465,2	464,7	58,24
2	3	1%	464,7	465,6	58,9
3	4	1%	465,6	465,4	45,18
4	5	1%	465,4	464	33,85
5	6	1%	464	462,5	59,28
6	7	1%	462,5	465,4	59,89
7	8	1%	465,4	462,2	53,34
8	9	7,28%	462,2	458,5	48,51
9	10	7,28%	458,5	456	37,72
10	Pou de gruixuts	7,28%	456	450,9 (cota d'entrada al pou de gruixuts)	42,99

Taula 9. Cotes i longituds dels trams de col·lectors

S'escull el pendent mínim (1%) calculat anteriorment per als 8 primers trams de la línia de col·lectors. Posteriorment, degut a les característiques del terreny, s'opta per un pendent major, com s'indica en la taula anterior.

A continuació es presenten els 2 trams de l'emissari:

Tram		Pendent	Cota de terreny (m)		Longitud (m)
Pou inicial	Pou final		Cota inicial	Cota final	

Pou de sortida o dipòsit	11	12%	447,85 (cota de sortida del dipòsit)	444	44,02
11	Punt d'abocament	8,62%	444	439,25 (rasant de l'emissari en l'abocament)	38,08

Taula 10. Cotes i longitud del tram d'emissari

En aquests trams el pendent és proper o igual al màxim establert en l'apartat anterior, tot i que, teòricament, el pendent podria ser considerablement major al 12% sense que es deixés d'obtenir una velocitat de circulació inferior al límit exigit. Degut a les característiques del terreny, el pendent de l'emissari ha de ser superior al dels trams de col·lectors.

5. CÀLCULS HIDRÀULICS DE L'EDAR

En aquest apartat es procedirà a definir la línia piezomètrica de la línia d'aigua de l'EDAR. Això ens permetrà definir el seu funcionament hidràulic i establir les cotes de coronació de l'obra civil de cadascun dels elements que constitueixen la planta.

5.1. DADES DE PARTIDA I METODOLOGIA

Per realitzar els càlculs pertinents es partirà de la cota d'abocament a la Rasa, la massa d'aigua receptora, i posteriorment es calcularan les pèrdues de càrregues lineals i puntuals que es generen durant el procés.

D'aquesta manera, les conduccions tancades interior a l'EDAR, que per les seves característiques es trobaran en càrrega amb la circulació de l'aigua, es calcularan a partir de les següents hipòtesis:

- Secció plena
- Règim estacionari
- Cabal uniforme

Aquestes hipòtesis condueixen a solucions que s'aproximen molt a la realitat. Les tres condicions s'apliquen imposant que la caiguda total de la línia de càrrega coincideix amb la caiguda de cota experimentada per la superfície lliure de l'aigua entre els recintes de sortida i entrada, simplificant força els càlculs.

5.1.1. PÈRDUES PER CIRCULACIÓ

Pel càlcul de la pendent de la conducció s'utilitza la formulació de Manning pel flux hidrodinàmic en conduccions. La seva definició es fa en funció de la velocitat màxima i el cabal màxim, amb la pendent imposada per la geometria en alçat de la línia d'aigua de l'EDAR. La formulació és vàlida tant per casos de flux en làmina lliure com en conduccions en càrrega:

$$\Delta h = \frac{n^2 \cdot v^2}{R_h^{4/3}} \cdot L = \frac{n^2 \cdot Q^2}{S^2 \cdot R_h^{4/3}} \cdot L$$

On: v: velocitat de circulació (m/s).
 L: longitud (m).
 R_h : radi hidràulic de la canonada. És A/P, sent P el perímetre mullat i A la secció mullada.
 n: coeficient de Manning.
 Δh = pèrdues (m).

En la següent taula s'indiquen valors típics del coeficient de Manning per diferents materials:

Material	n
PVC	0,009
Formigó	0,013
Acer revestit	0,012
Fosa dúctil nova	0,011
Fosa dúctil antiga	0,014

Taula 11. Valors del coeficient de Manning

5.1.2. PÈRDUES LOCALS

Aquestes es produeixen al inserir mecanismes de control en el sistema de canonades. D'aquestes, les vàlvules són un dels mecanismes que més s'empra. També es donen aquestes pèrdues en juntes, interconnexions, eixamplaments i estretaments i en entrades i sortides existents en el sistema de canonades. S'acostumen a estimar com a una fracció de l'energia cinètica:

$$\Delta h = k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

On: k: coeficient que depèn del sistema de control i de la configuració del sistema de canonades.
 v: velocitat mitjana en la secció aigües avall de la canonada (m/s).

El valor del coeficient k dependrà segons el cas:

- Eixamplament brusc:

$$k = \left(1 - \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2\right)^2$$

On: D_1 : diàmetre d'entrada.
 D_2 : diàmetre de sortida.

- Singulars:

Es prenen els següents valors típics segons bibliografia consultada per als casos singulars que s'exposen:

Tipus	k
Embocadura	0,50
Colze 45º	0,35
Colze 90º	1,20
Desembocadura en dipòsit	1,00

Taula 12. Valors de k per a elements singulars

5.1.3. PÈRDUES PER ESTRUCTURES DE CONTROL

Les estructures de control més utilitzades en estacions depuradores són comportes per aconseguir un determinat nivell d'aigua. Les fórmules més emprades per a un sobreeixidor rectangular i triangular són les següents:

- Sobreeixidor rectangular:

S'utilitza fonamentalment l'equació de Francis:

$$Q = 1,84 \cdot (L - 0,1 \cdot n \cdot h) \cdot h^{3/2}$$

On: Q: cabal (m³/s).
L: ample del sobreeixidor (m).
n: nombre de contraccions.
h: altura de la làmina lliure (m).

- Sobreeixidor triangular:

Per triangles amb un angle de 90º, l'equació general és la que segueix:

$$Q = 0,55 \cdot h^{3/2}$$

On: Q: cabal (m³/s).
h: altura de la làmina lliure (m).

En el present projecte només es tindrà en compte la formulació per al cas de sobreeixidors rectangulars, com els que es projecten al final del pretractament pel pas cap al tractament secundari. En aquest punt concret, com s'especifica en l'Annex 8, s'hi troben 2 sobreeixidors, un més elevat, que aboca cap al by-pass general, i un de menor cota, que aboca al tractament secundari.

A partir de l'equació de Francis, del cabal màxim que es permet passar cap al reactor biològic ($2,5 \cdot Q_{MH} = 10,43 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00289 \text{ m}^3/\text{s}$), i d'una amplada del sobreeixidor cap al reactor de 0,30 m i del sobreeixidor cap al by-pass de 0,70 m, s'obté una altura necessària de 0,30 m i 0,33 m respectivament.

5.2. OBTENCIÓ DE LA LÍNIA PIEZOMÈTRICA

Partim d'una cota de solera de l'emissari en l'abocament de l'aigua a la Rasa de 439,25 m. A través de les formulacions descrites anteriorment, calculant les pèrdues de càrrega de cada tram, s'obtenen els següents resultats de cota d'aigua pels diferents elements que componen l'EDAR:

Element del sistema	Cota (m)
Cota d'aigua en el punt d'abocament	439,28
Cota d'aigua de sortida del dipòsit	447,85
Canal de desinfecció	448,50
Decantador secundari	449,31
Reactor biològic	449,35
Canal de desbast després del tamís	449,83
Canal de desbast abans del tamís	449,93

Taula 13. Cota d'aigua als elements de l'EDAR

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 10. CÀLCULS ESTRUCTURALS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. BASES DE DISSENY	3
2.1 NORMATIVA	3
2.2 CLASSES D'EXPOSICIÓ I MATERIALS UTILITZATS	3
2.3 CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS I CONTROL D'EXECUCIÓ	4
3. REACTOR BIOLÒGIC	5
3.1 HIPÒTESIS I CÀRREGUES	5
3.2 CASOS DE CÀRREGA	6
3.3 DADES DE PARTIDA	6
3.4 PARETS	7
3.4.1 COMPROVACIÓ A TALLANT	7
3.4.2 ARMAT DE LES PARETS	8
3.5 SOLERA	10
3.5.1 ARMAT INFERIOR	10
3.5.2 ARMAT SUPERIOR	11
3.5 JUNTA DE FORMIGÓ ENTRE SOLERA I ALÇAT	11
4. DIPÒSIT D'AIGUA TRACTADA	11
4.1 HIPÒTESIS I CÀRREGUES	12
4.2 CASOS DE CÀRREGA	12
4.3 DADES DE PARTIDA	12
4.4 PARETS	12
4.4.1 COMPROVACIÓ A TALLANT	12
4.4.2 ARMAT DE LES PARETS	13
4.5 SOLERA	16
4.5.1 ARMAT INFERIOR	16
4.5.2 ARMAT SUPERIOR	16
5. CÀLCUL DE L'EDIFICI	17
5.1 ACCIONS A CONSIDERAR	17
5.1.1 ACCIONS PERMANENTS	18
5.1.2 ACCIONS VARIABLES	18

5.2 CÀLCUL DE LES BIGUES	27
5.3 CÀLCUL DELS PILARS	28
5.4 CÀLCUL DE LA GELOSIA	29

APÈNDIX 1. TAULES

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es justifiquen els dimensionaments estructurals adoptats per a l'execució de les obres civils que formen part de l'estació depuradora. Atès el caràcter acadèmic d'aquest treball, únicament s'han realitzat els càlculs estructurals del reactor biològic, del dipòsit d'aigües tractada i de l'edifici principal.

Es descriuen en aquest document les condicions de fonamentació, els dimensionaments estructurals i les característiques resistents dels materials a emprar en l'execució de les obres.

El dimensionament del reactor i del dipòsit d'aigua tractada s'ha realitzat a partir del mètode establert al capítol 25 (Dipòsits) del llibre *Hormigón Armado* (Montoya, Meseguer, Morán). Aquests dimensionaments han estat realitzats de forma manual, establint-se, segons diversos autors i enginyers del camp professional, un error en el dimensionament manual que no excedeix en un 5% a què es pot cometre mitjançant programes d'ordinador. Pel que fa al dimensionament estructural de l'edifici, aquest s'ha realitzat mitjançant el programa SAP 2000.

2. BASES DE DISSENY

2.1. NORMATIVA

La normativa utilitzada és la descrita en la *Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08*. Aquesta normativa s'ha emprat en la definició de la classe d'exposició, el nivell de control d'execució, els coeficients de majoració de càrregues, els materials, les quanties geomètriques mínimes, etc., del reactor biològic i del dipòsit d'aigua tractada.

El model seguit per al dimensionament de l'armadura d'aquests dipòsits és, com s'ha esmentat, el llibre *Hormigón Armado* (Jiménez Montoya, P. García Meseguer, A. i Morán Cabré, F. Ed. Gustavo Gili, 2000).

El model del llibre està basat en l'EHE-08 (ajustat al codi model i a l'eurocodi). Per tant totes les hipòtesis i càlculs que es realitzen segons el model del llibre estan dins del que estableix la *Instrucción del Hormigón Estructural*. Les taules i gràfiques utilitzades s'adjunten a l'Apèndix 1: Taules del present annex.

El dimensionament estructural de l'edifici s'ha realitzat seguint el *Código Técnico de la Edificación* (Text refós que inclou les modificacions del Reial Decret 410/2010, de 31 de març). Per al càlcul de l'edifici s'ha realitzat un estudi exhaustiu de totes les accions a tenir en compte, seguint les indicacions descrites en el *Documento Básico (SE-AE) – Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación* (Reial Decret 173/2010, de 19 de febrer).

2.2. CLASSES D'EXPOSICIÓ I MATERIALS UTILITZATS

Pel que fa al reactor biològic i al dipòsit d'aigües tractades:

- Tots els elements estructurals de formigó armat d'aquesta obra seran de classe IV (segons l'article 8 de la EHE-08) ja que contindran aigua, possiblement amb clorurs d'origen diferent al marí (la instrucció cita com a exemples d'aplicació de classe IV les estacions de tractament d'aigües). A més, la classe específica d'exposició serà d'agressivitat química mitjana (Qb), cas en el qual es cita també com a exemple d'aplicació les instal·lacions de conducció i tractament d'aigües residuals amb substàncies d'agressivitat mitjana.
- D'acord amb l'article 37.3.2 de l'EHE-08, s'adopta una resistència característica del formigó de 30 N/mm² per al formigó armat.
- L'acer de les armadures serà B-500S, de 500 N/mm² de límit elàstic d'acord amb l'article 32.2 de l'EHE-08.
- En tots els elements formigonats in situ, el recobriment de les armadures serà com a mínim el que estableix l'article 37.2.4 de l'EHE-08, per a aquest cas de 45 mm.
- Segons l'indicat anteriorment i d'acord amb l'article 39.2 de l'EHE-08, la tipificació del formigó a emprar en els elements estructurals del disseny dels element tipus dipòsit és HA-30/P/20/IV+Qb
- Les quanties geomètriques mínimes a aplicar seran les indicades a l'article 42.3.5 de l'EHE-08.

Atès que l'estructura metàl·lica de l'edifici no entra en contacte amb l'aigua residual, aquest no requerirà proteccions ni actuacions addicionals a les habituals en qualsevol nau industrial.

2.3. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS I CONTROL D'EXECUCIÓ

El nivell de control d'execució serà normal, tal com es defineix en l'EHE-08 i el *Código Técnico de la Edificación*. Per tant, els coeficients a adoptar seran:

- Majoració de les accions permanents: 1,5
- Majoració de les accions variables: 1,6
- Minoració del formigó: 1,5
- Minoració de l'acer passiu: 1,15
- Coeficient de minoració de l'acer estructural de l'edificació: $\gamma_a = 1$

A continuació s'enumeren les característiques principals dels diferents materials a emprar en l'obra:

FORMIGÓ

Tal i com s'ha descrit anteriorment, la tipificació del formigó serà HA-30/P/20/IV+Qb. Les característiques del formigó considerat són les següents:

- La relació màxima aigua/ciment ha de ser de 0,50
- El contingut mínim de ciment ha de ser 350 kg/m³
- Resistència característica (fck): 30 N/mm²

- Resistència de càlcul (f_{cd}): 23,3 N/mm²
- Mòdul d'elasticitat (E_c): 40000 N/mm²

ACER PASSIU

L'acer en barres per a armadures serà del tipus B-500S. Les principals característiques d'aquest tipus d'acer són:

- Resistència característica (f_{ik}): 500 N/mm²
- Resistència de càlcul (f_{yd}): 435 N/mm²
- Allargament de trencament: 12%
- Classe d'acer: soldable

L'armadura de tracció es dissenya a fissuració d'acord amb l'article 49 de l'EHE-08.

ACER ESTRUCTURAL

- Tipus d'acer: S275 JR
- Límit elàstic: $\sigma_e = 2600$ kg/cm²
- Límit d'elasticitat de l'acer: $E = 2100000$ Kp/cm²
- Resistència de càlcul: $\sigma_u = 2600$ kg/cm²

3. REACTOR BIOLÒGIC

Com es defineix en l'Annex de Dimensionament Funcional de l'EDAR, el reactor biològic serà de planta quadrada, de 5,5 m de costat. Al disposar de quatre parets iguals, es dimensionarà únicament una d'elles.

Per dimensionar el reactor es seguirà la metodologia que es presenta en el capítol 25.1 (Depósitos de planta rectangular) del llibre *Hormigón Armado* (Montoya, Meseguer, Morán).

3.1. HIPÒTESIS I CÀRREGUES

D'acord amb el que s'indica en el llibre *Hormigón Armado*, capítol 25 (Depósitos), per a dipòsits de mida petita, com és el cas de l'EDAR del nucli de Figuerola, l'organització estructural del vas de dipòsit es fa mitjançant una estructura monolítica formada per plaques encastades entre si. Per tant, les parets i la solera formaran un únic bloc. Així doncs, els murs no es consideraran de manera independent i per tant no s'estudiarà l'estabilitat individual dels mateixos.

Les accions que s'han de considerar per al càlcul dels dipòsits són l'empenta de terres, la pressió hidrostàtica i, eventualment, altres sobrecàrregues que poden actuar sobre el terreny adjacent al dipòsit o, fins i tot, en la mateixa estructura.

3.2. CASOS DE CÀRREGA

El comportament laminar de les parets d'aquestes estructures permet una clara separació dels esforços de membrana, especialment la tracció horitzontal dels esforços de flexió.

El mètode emprat per l'armat consisteix en determinar les armadures de flexió independentment de les de tracció simple i després sumar-les, segons el mètode desenvolupat per Jiménez Montoya en el llibre *Hormigón Armado*.

Per al càlcul dels diferents elements de l'obra que integren la línia de tractament d'aigües, s'ha considerat la situació que majors empentes generava de les dues situacions següents:

- Empenta en repòs del farciment de terres al dipòsit.
- Empenta del contingut del dipòsit en el seu màxim nivell abans d'haver-se realitzat l'ompliment de terres en l'exterior del dipòsit.

A continuació es descriuen els dos casos de càrrega per al càlcul dels elements dimensionats en el present annex:

- Cas 1: Dipòsit buit, empenta de terres.

En aquest cas s'inclou la situació de dipòsit buit, on es donen els esforços produïts per l'empenta de terres. La combinació d'esforços considerada és, per tant, de 1,6 esforços generats per l'empenta de terres.

- Cas 2: Dipòsit ple, empenta hidrostàtica.

En aquest cas s'inclou la situació de dipòsit ple, on es donen els esforços produïts per l'empenta hidrostàtica abans de que s'hagi realitzat l'ompliment de terres en l'exterior del dipòsit. La combinació d'esforços considerada és de 1,6 esforços generats per l'empenta hidrostàtica.

3.3. DADES DE PARTIDA

A continuació es detallen les dimensions del reactor biològic:

- Alçada (h): 4,5 m
- Ample (a): 5,5 m
- Longitud (b): 5,5 m
- Gruixos: - Parets: $e = 0,30 \text{ m} > 0,20$ (recomanació)
- Solera: $e' = 0,40 \text{ m} \geq e$
- Resistència de projecte del formigó: 30 N/mm^2
- Acer B500S
- Coeficients de seguretat: $\gamma_c = 1,5$; $\gamma_s = 1,15$
- $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$
- $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
- Recobriment: - Parets: $c = 50 \text{ mm}$
- Solera: $c = 50 \text{ mm}$

- Obertura màxima de fissura: $w = 0,1\text{mm}$
- Pes específic del líquid: $\delta = 10 \text{ kN/m}^3 = 1 \text{ Tn/m}^3$
- Pes específic de les terres: $\delta_t = 22 \text{ kN/m}^3 = 2,2 \text{ Tn/m}^3$

La quantia geomètrica mínima per cara i direcció establerta per normativa per al reactor biològic (amb gruixos de 30 cm) és de $10 \text{ cm}^2/\text{m}$. L'armadura equivalent prevista (optimitzant la quantitat d'acer emprada) resulta Ø16 cada 20 cm (això representa $10,05 \text{ cm}^2/\text{m}$).

3.4. PARETS

3.4.1. COMPROVACIÓ A TALLANT

Es comprova a continuació que el gruix de les parets és suficient per resistir els esforços tallants sense necessitat d'armadura transversal. La comprovació s'efectua d'acord amb la *Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08* (article 44.2.3.2), mitjançant la condició:

$$\gamma_f \cdot V_{m\grave{a}x} \leq V_u$$

El valor del tallant màxim correspon al de la pressió hidrostàtica (cas de càrrega 2), que val:

$$V_{m\grave{a}x} = \alpha_v \cdot q \cdot h$$

El valor del tallant últim es calcula segons la següent fórmula:

$$V_u = 0,12 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \sqrt{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}} \cdot d$$

Càlcul de $\gamma_f \cdot V_{m\grave{a}x}$:

- $\gamma_f = 1,6$
- $\alpha_v = 0,340$ (a partir de la Taula 25.2 de l'Apèndix 1, per $h/b = 0,8$)
- $h = 4,5 \text{ m}$
- $q = h \cdot \delta = 45 \text{ kN/m}^2$

$$V_{m\grave{a}x} = \alpha_v \cdot q \cdot h = 68,85 \text{ kN}$$

Càlcul de V_u :

- $d = \text{cantell útil} = e - c - \emptyset/2 = 0,3 - 0,05 - 0,012/2 = 244 \text{ mm}$
- $\rho = 0,003$ (quantia geomètrica tal que $0,0025 \leq \rho \leq 0,01$)
- $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

$$V_u = 0,12 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \sqrt{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}} \cdot d = 159,84 \text{ kN}$$

Es verifica doncs la condició imposada per demostrar la resistència al tallant en a secció, per lo que no és necessari introduir armadures de tallant.

3.4.2. ARMAT DE LES PARETS

La comprovació a fissuració constitueix el principal problema de càlcul de les parets dels dipòsits, pel qual s'utilitzarà el mètode d'estat límit d'obertura de fissures. L'obertura màxima de fissures admesa serà $w_{\max} = 0,1 \text{ mm}$. Les armadures de flexió es determinaran per consideracions de fissuració.

ARMADURA VERTICAL

Per a l'armadura vertical de l'encastament de la paret es calcularà el moment vertical (m_{ve}) amb la següent fórmula:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} \cdot q \cdot h^2$$

Coneixent l'empenta hidrostàtica, q , i l'altura d'aigua, h , la Taula 25.2 proporciona el valor de α_{ve} per $h/b = 0,8$. Obtenim $\alpha_{ve} = 0,046$. Per tant:

$$m_{ve} = 41,92 \text{ kNm/m}$$

Per a la determinació de l'armadura de flexió necessària per a les condicions de fissuració, es comença per determinar el mòdul de fissuració k , mitjançant l'expressió usada en *Hormigón Armado* (Montoya, Meseguer, Morán).

$$k = \frac{0,75 \cdot m_{ve}}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4} = 0,032 \text{ kN/m}^3$$

A partir de l'àbac de la Figura 25.9 per $w_{\max} = 0,1 \text{ mm}$, l'armadura necessària per al valor de k obtingut és **Ø16 a 20 cm**. Aquesta quantia és igual a la quantia geomètrica mínima.

Per a l'armadura vertical de la resta de la paret s'obté un moment que correspon a l'armadura mínima ($5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$). Aquesta és però menor a la quantia geomètrica mínima de $10,05 \text{ cm}^2/\text{m}$, que correspon a **Ø16 a 20 cm**.

Comprovació a trencament de la secció:

És necessària la comprovació de la secció a trencament, havent-se d'obtenir un coeficient de seguretat no inferior a 1,5.

- Coeficient de seguretat: $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$
- Moment últim: $m_u = \mu \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$
- Cantell útil: $d = e - c - \frac{\phi}{2}$
- Moment flector: $m = m_{ve}$
- Moment reduït: $\mu = \omega \cdot (1 - 0,6 \cdot \omega)$
- Quanties mecàniques: $\omega = \frac{A_T \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$

Donada la formulació anterior i coneguts A_T (cm²), d (dm), obtenim que $\omega = 0,093$ i $\mu = 0,087$. Per tant, el moment últim serà:

$$m_u = \mu \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 0,087 \cdot 5,5 \text{ m} \cdot 244 \text{ mm} \cdot 244 \text{ mm} \cdot \frac{20 \text{ N}}{\text{mm}^2} = 575 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Per metre lineal tenim un moment últim de 105 kN·m/m.

Per últim, el coeficient de seguretat és igual a 2,5, superior a 1,5, per la qual cosa es compleix amb les condicions de seguretat mínimes.

ARMADURA HORITZONTAL

Flexió en l'encastament:

Com s'ha procedit anteriorment, s'obté el valor del coeficient α_{he} a través de la Taula 25.2. Un cop obtingut, s'obté el valor de s i ϕ mitjançant l'àbac.

- $\alpha_{he} = 0,038$
- $m_{he} = 34,63 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$
- $k = 0,018$
- $\phi = 12 \text{ mm}$
- $s = 0,20 \text{ m}$
- $A = 5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$

Empenta hidrostàtica:

A aquesta última armadura horitzontal cal sumar-li la de tracció deguda a l'empenta hidrostàtica. Aquestes armadures es poden disposar uniformement distribuïdes, la mitat en cada cara de la paret.

A partir del valor de h/a i de la taula 25.3, obtenim el valor de $\beta_p = 0,275$.

L'armadura requerida paral·lela al costat, per unitat d'alçada, serà:

$$A_{bp} = \frac{\beta_p \cdot a \cdot h \cdot \delta}{2 \cdot \sigma_{s,adm}} = 4,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

D'acord amb això, es requerirà una armadura horitzontal, repartida entre les dues cares, per metre lineal en direcció vertical, de:

$$A = 5,65 + 4,2/2 = 7,8 \text{ cm}^2/\text{m d'altura}$$

Per tota l'altura, resultarà un àrea d'acer total $A_T = 35,1 \text{ cm}^2/\text{m}$ lineal. Per aquesta àrea total d'acer necessària, es comprova que s'obté una armat amb una quantia geomètrica inferior a la mínima establerta (per exemple, Ø16 a 24 cm), per la qual cosa s'optarà per una armadura de **Ø16 a 20 cm**.

Flexió i empenta hidrostàtica a la resta de la paret:

L'armadura a flexió a la resta de la paret s'obté de forma anàloga, a partir del moment. Correspon a l'armadura mínima $5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$ (Ø12 a 20 cm).

De la mateixa manera, cal afegir l'armadura de tracció deguda a l'empenta hidrostàtica.

Finalment, s'obté una quantia geomètrica inferior a la mínima establerta, per la qual cosa es disposa una armadura de **Ø16 a 20 cm**.

3.5. SOLERA

3.5.1. ARMAT INFERIOR

L'armat inferior de la solera del reactor biològic es calcula a partir dels moments unitaris originats pel propi pes del tanc buit, en funció del pes de la paret ($p = 33,75 \text{ kN/m}$).

El moment unitari és:

$$m_{ae} = 0,1 \cdot p \cdot (a + b) = 37,13 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$$

El mòdul de fissuració vindrà donat per la següent fórmula:

$$k = \frac{0,75 \cdot m}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4}$$

A partir de la fórmula anterior, obtenim un mòdul de fissuració $k_{va} = 0,028$.

S'opta per disposar una armadura de Ø12 a 15 cm, donant una quantia de $7,53 \text{ cm}^2/\text{m}$.

A l'anterior armadura caldrà sumar-li la de tracció simple deguda a l'empenta hidrostàtica. A partir del valor de h/a i de la taula 25.3, obtenim el valor de $\beta_{fa} = 0,45$ per al fons del dipòsit.

Trobem l'àrea d'acer necessària mitjançant la fórmula:

$$A_{fb} = \frac{\beta_{fb} \cdot a \cdot h \cdot \delta}{2 \cdot \sigma_{s,adm}} = 17 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Per lo tant, les armadures totals i l'àrea total d'acer són $A_b = 7,53 + 17/2 = 16,03 \text{ cm}^2/\text{m}$ i $A_{b \text{ total}} = A_b \cdot a = 88,22 \text{ cm}^2$.

S'opta doncs per disposar un armat inferior de **Ø20 a 15 cm**, obtenint una quantia geomètrica de $20,94 \text{ cm}^2/\text{m}$, superior a la mínima establerta per la normativa.

3.5.2. ARMAT SUPERIOR

L'armat superior de la solera del reactor biològic es determina a partir dels mateixos moments de les parets adjacents, m_{ve} , ja que aquests s'han d'equilibrar.

$$m_{be} = 41,92 \text{ kNm/m}$$

$$k = \frac{0,75 \cdot m_{be}}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4} = 0,032 \text{ kN/m}^3$$

A partir de l'àbac de la Figura 25.9 per $w_{\max} = 0,1 \text{ mm}$, l'armadura necessària per al valor de k obtingut és Ø16 a 20 cm. Aquesta quantia és igual a la quantia geomètrica mínima. A aquesta armadura caldrà sumar-li la de tracció simple deguda a l'empenta hidrostàtica, calculada per al cas de l'armat inferior.

Per lo tant, les armadures totals i l'àrea total d'acer són $A_b = 10,05 + 17/2 = 18,55 \text{ cm}^2/\text{m}$ i $A_{b \text{ total}} = A_b \cdot a = 102,04 \text{ cm}^2$.

S'opta doncs per disposar un armat superior de **Ø20 a 15 cm**, obtenint una quantia geomètrica superior a la mínima establerta per la normativa.

3.5. JUNTA DE FORMIGÓ ENTRE SOLERA I ALÇAT

Aquesta és una junta inevitable, segons el procés constructiu, i a més se situa en la pitjor posició possible, ja que està sotmesa a màxim moment flector i màxim esforç tallant. S'hi disposen les armadures mitjançant entroncament amb solapament de longituds segons la EHE. La zona d'unió d'alçat i solera s'ha de deixar amb la rugositat natural del vibrat. Així mateix, és important la neteja d'aquesta zona amb raig d'aigua abans del formigonat, esperant que s'assequi la superfície i vibrat amb especial cura la primera tongada de l'alçat a la zona de contacte amb els fonaments.

4. DIPÒSIT D'AIGUA TRACTADA

La metodologia seguida en aquest cas és la d'un dipòsit rectangular. Degut a que es tracta d'un dipòsit rectangular de costats iguals, només es dimensionarà una paret.

4.1. HIPÒTESIS I CÀRREGUES

Coincideixen amb les descrites pel reactor biològic.

4.2. CASOS DE CÀRREGA

Coincideixen amb les descrites pel reactor biològic.

4.3. DADES DE PARTIDA

A continuació es detallen les dimensions del dipòsit:

- Alçada (h): 1,5 m
- Ample (a): 1,5 m
- Longitud (b): 1,5 m
- Gruixos: - Parets: $e = 0,25 \text{ m} > 0,20$ (recomanació)
- Solera: $e' = 0,30 \text{ m} \geq e$
- Resistència de projecte del formigó: 30 N/mm^2
- Acer B500S
- Coeficients de seguretat: $\gamma_c = 1,5$; $\gamma_s = 1,15$
- $f_{cd} = 20 \text{ N/mm}^2$
- $f_{yd} = 435 \text{ N/mm}^2$
- Recobriment: - Parets: $c = 50 \text{ mm}$
- Solera: $c = 50 \text{ mm}$
- Obertura màxima de fissura: $w = 0,1 \text{ mm}$
- Pes específic del líquid: $\delta = 10 \text{ kN/m}^3 = 1 \text{ Tn/m}^3$
- Pes específic de les terres: $\delta_t = 22 \text{ kN/m}^3 = 2,2 \text{ Tn/m}^3$

La quantia geomètrica mínima per cara i direcció establerta per normativa (amb gruixos de 25 cm en parets i 30 cm en solera) és de $5 \text{ cm}^2/\text{m}$ i $6 \text{ cm}^2/\text{m}$ respectivament. L'armadura equivalent prevista (optimitzant la quantitat d'acer emprada) resulta Ø12 cada 22 cm (això representa $5,14 \text{ cm}^2/\text{m}$) per les parets i Ø12 cada 18 (això representa $6,28 \text{ cm}^2/\text{m}$) per la solera.

4.4. PARETS

4.4.1. COMPROVACIÓ A TALLANT

Es comprova a continuació que el gruix de les parets és suficient per resistir els esforços tallants sense necessitat d'armadura transversal. La comprovació s'efectua d'acord amb la *Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08* (article 44.2.3.2), mitjançant la condició:

$$\gamma_f \cdot V_{\max} \leq V_u$$

El valor del tallant màxim correspon al de la pressió hidrostàtica (cas de càrrega 2), que val:

$$V_{m\grave{a}x} = \alpha_v \cdot q \cdot h$$

El valor del tallant últim es calcula segons la següent fórmula:

$$V_u = 0,12 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \sqrt{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}} \cdot d$$

Càlcul de $\gamma_f \cdot V_{m\grave{a}x}$:

- $\gamma_f = 1,5$
- $\alpha_v = 0,295$
- $h = 1,5 \text{ m}$
- $q = h \cdot \delta = 15 \text{ kN/m}^2$

$$V_{m\grave{a}x} = \alpha_v \cdot q \cdot h = 6,64 \text{ kN}$$

Càlcul de V_u :

- $d = \text{cantell útil} = e - c - \emptyset/2 = 0,3 - 0,05 - 0,012/2 = 244 \text{ mm}$
- $\rho = 0,003$ (quantia geomètrica tal que $0,0025 \leq \rho \leq 0,01$)
- $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

$$V_u = 0,12 \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \right) \cdot \sqrt{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}} \cdot d = 159,84 \text{ kN}$$

Es verifica doncs la condició imposada per demostrar la resistència al tallant en a secció, per lo que no és necessari introduir armadures de tallant.

4.4.2. ARMAT DE LES PARETS

La comprovació a fissuració constitueix el principal problema de càlcul de les parets dels dipòsits, pel qual s'utilitzarà el mètode d'estat límit d'obertura de fissures. L'obertura màxima de fissures admesa serà $w_{m\grave{a}x} = 0,1 \text{ mm}$. Les armadures de flexió es determinaran per consideracions de fissuració.

ARMADURA VERTICAL

Per a l'armadura vertical de l'encastament de la paret es calcularà el moment vertical (m_{ve}) amb la següent fórmula:

$$m_{ve} = \alpha_{ve} \cdot q \cdot h^2$$

Coneixent l'empenta hidrostàtica, q , i l'altura d'aigua, h , la Taula 25.2 proporciona el valor de α_{ve} per $h/b = 1$. Obtenim $\alpha_{ve} = 0,035$. Per tant:

$$m_{ve} = 1,2 \text{ kNm/m}$$

Per a la determinació de l'armadura de flexió necessària per a les condicions de fissuració, es comença per determinar el mòdul de fissuració k , mitjançant l'expressió usada en *Hormigón Armado* (Montoya, Meseguer, Morán).

$$k = \frac{0,75 \cdot m_{ve}}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4} = 0,001 \text{ kN/m}^3$$

A partir de l'àbac de la Figura 25.9 per $w_{\max} = 0,1 \text{ mm}$, l'armadura necessària per al valor de k obtingut és **Ø12 a 20 cm**. Aquesta quantia és superior a la quantia geomètrica mínima per les parets.

Per a l'armadura vertical de la resta de la paret s'obté un moment que correspon a l'armadura mínima ($5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$). Aquesta és superior a la quantia geomètrica mínima, per lo que es disposarà d'un armat **Ø12 a 20 cm**.

Comprovació a trencament de la secció:

És necessària la comprovació de la secció a trencament, havent-se d'obtenir un coeficient de seguretat no inferior a 1,5.

- Coeficient de seguretat: $\gamma_f = \frac{m_u}{m_{ve}}$
- Moment últim: $m_u = \mu \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}$
- Cantell útil: $d = e - c - \frac{\phi}{2}$
- Moment flector: $m = m_{ve}$
- Moment reduït: $\mu = \omega \cdot (1 - 0,6 \cdot \omega)$
- Quanties mecàniques: $\omega = \frac{A_T \cdot f_{yd}}{b \cdot d \cdot f_{cd}}$

Donada la formulació anterior i coneguts A_T (cm^2), d (dm), obtenim que $\omega = 0,05$ i $\mu = 0,049$. Per tant, el moment últim serà:

$$m_u = \mu \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd} = 87,5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Per metre lineal tenim un moment últim de $58,3 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$.

Per últim, el coeficient de seguretat és clarament superior a 1,5, per la qual cosa es compleix amb les condicions de seguretat mínimes.

ARMADURA HORITZONTAL**Flexió en l'encastament:**

Com s'ha procedit anteriorment, s'obté el valor del coeficient α_{he} a través de la Taula 25.2. Un cop obtingut, s'obté el valor de s i ϕ mitjançant l'àbac.

- $\alpha_{he} = 0,03$
- $m_{he} = 1,1 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{m}$
- $k = 0,001$
- $\phi = 12 \text{ mm}$
- $s = 0,20 \text{ m}$
- $A = 5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$

Empenta hidrostàtica:

A aquesta última armadura horitzontal cal sumar-li la de tracció deguda a l'empenta hidrostàtica. Aquestes armadures es calculen amb una tensió baixa d'acer $\sigma_{s,adm} = 100 \text{ N/mm}^2$ i es poden disposar uniformement distribuïdes, la mitat en cada cara de la paret.

A partir del valor de h/a i de la taula 25.3, obtenim el valor de $\beta_p = 0,32$.

L'armadura requerida paral·lela al costat, per unitat d'alçada, serà:

$$A_{bp} = \frac{\beta_p \cdot a \cdot h \cdot \delta}{2 \cdot \sigma_{s,adm}} = 2,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

D'acord amb això, es requerirà una armadura horitzontal, repartida entre les dues cares, per metre lineal en direcció vertical, de:

$$A = 5,65 + 2,8/2 = 7,07 \text{ cm}^2/\text{m d'altura}$$

Per tota l'altura, resultarà un àrea d'acer total $A_T = 11,55 \text{ cm}^2/\text{m}$ lineal. Per aquesta àrea total d'acer necessària, es comprova que s'obté una armat amb una quantia geomètrica superior a la mínima establerta ($5,14 \text{ cm}^2/\text{m}$), per la qual cosa s'optarà per una armadura de **Ø12 a 15 cm**.

Flexió i empenta hidrostàtica a la resta de la paret:

L'armadura a flexió a la resta de la paret s'obté de forma anàloga, a partir del moment. Correspon a l'armadura mínima $5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$ (Ø12 a 20 cm).

De la mateixa manera, cal afegir l'armadura de tracció deguda a l'empenta hidrostàtica.

Finalment, s'obté una quantia geomètrica inferior a la mínima establerta, per la qual cosa es disposa una armadura de **Ø12 a 15 cm**.

4.5. SOLERA

4.5.1. ARMAT INFERIOR

L'armat inferior de la solera es calcula a partir dels moments unitaris originats pel propi pes del tanc buit, en funció del pes de la paret ($p = 11,25 \text{ kN/m}$).

El moment unitari és:

$$m_{ae} = 0,1 \cdot p \cdot (a + b) = 3,375 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$$

El mòdul de fissuració vindrà donat per la següent fórmula:

$$k = \frac{0,75 \cdot m}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4}$$

A partir de la fórmula anterior, obtenim un mòdul de fissuració $k_{va} = 0,025$.

S'opta per disposar una armadura de Ø12 a 20 cm, donant una quantia de $5,65 \text{ cm}^2/\text{m}$.

A l'anterior armadura caldrà sumar-li la de tracció simple deguda a l'empenta hidrostàtica. A partir del valor de h/a i de la taula 25.3, obtenim el valor de $\beta_{fa} = 0,40$ per al fons del dipòsit.

Trobem l'àrea d'acer necessària mitjançant la fórmula:

$$A_{fb} = \frac{\beta_{fb} \cdot a \cdot h \cdot \delta}{2 \cdot \sigma_{s,adm}} = 5,1 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Per lo tant, les armadures totals i l'àrea total d'acer són $A_b = 5,65 + 5,1/2 = 8,2 \text{ cm}^2/\text{m}$ i $A_{b \text{ total}} = A_b \cdot a = 12,3 \text{ cm}^2$.

S'opta doncs per disposar un armat inferior de **Ø16 a 25 cm**, obtenint una quantia geomètrica superior a la mínima establerta per la normativa.

4.5.2. ARMAT SUPERIOR

L'armat superior de la solera es determina a partir dels mateixos moments de les parets adjacents, m_{ve} , ja que aquests s'han d'equilibrar.

$$m_{be} = 1,2 \text{ kNm/m}$$

$$k = \frac{0,75 \cdot m_{be}}{(1,39 - e) \cdot e^2 \cdot 10^4} = 0,001 \text{ kN/m}^3$$

A partir de l'àbac de la Figura 25.9 per $w_{\max} = 0,1 \text{ mm}$, l'armadura necessària per al valor de k obtingut és Ø12 a 20 cm. A aquesta armadura caldrà sumar-li la de tracció simple deguda a l'empenta hidrostàtica, calculada per al cas de l'armat inferior.

Per lo tant, les armadures totals i l'àrea total d'acer són $A_b = 5,65 + 5,1/2 = 8,2 \text{ cm}^2/\text{m}$ i $A_{b \text{ total}} = A_b \cdot a = 12,3 \text{ cm}^2$.

S'opta doncs per disposar un armat superior de **Ø16 a 25 cm**, obtenint una quantia geomètrica superior a la mínima establerta per la normativa.

5. Càlcul de l'edifici

L'edifici l'EDAR busca l'objectiu de màxima funcionalitat. Per tant es distribueix de manera que es puguin dur a terme les diferents tasques que necessiten les instal·lacions.

L'estructura de l'edifici està formada per pòrtics d'acer laminat amb distàncies entre pòrtics i llums de vano segons els plànols. El tancament es realitza amb blocs de formigó. L'estructura es compon de tres pòrtics unidimensionals formats per dos pilars i una gelosia cada un. Aquests sostenen les corretges o bigues longitudinals sobre les quals es recolza la teulada. L'alçada lliure de l'edifici, així com les llums dels pòrtics, permeten realitzar les tasques a l'interior, de manera que es permet el moviment del contenidor de residus procedents del pretractament gràcies als polispasts instal·lats. L'edifici de control té unes dimensions exteriors de 9,00 metres per 9,10 metres, resultant una superfície total de 82,26 m². L'edifici compta amb una coberta a dues aigües, amb una altura total de 6,45 metres. L'altura lliure mínima dins de l'edifici és de 3,80 m.

Les càrregues considerades són les habituals en aquest tipus d'estructura, tenint en compte a més les sobrecàrregues d'ús, les de neu, vent i càrregues transmeses. El càlcul s'ha realitzat amb el programa SAP 2000.

5.1. ACCIONS A CONSIDERAR

Definir les accions a considerar en edificació és un factor a tenir en compte per reconsiderar un possible disseny inicial i imprescindible per assegurar l'estabilitat de l'estructura davant estats últims i complir amb la seva funcionalitat en estats límits de servei.

Totes les consideracions oportunes a tenir en compte es troben en el *Documento Básico (SE-AE) - Seguridad Estructural y Acciones en la Edificación*. Una vegada definides les accions, aquestes s'hauran de majorar per un coeficient de seguretat, a la vegada que en considerar la combinació d'aquestes s'hauran d'incloure els coeficients de simultaneïtat. Amb tot això, es passa a descriure de manera detallada cada acció:

5.1.1. ACCIONS PERMANENTS

Són aquelles que estan presents en tot moment, i per tant hauran de considerar-se multiplicades per un factor 1,35 en les situacions persistents on el seu efecte sigui desfavorable (la gran majoria d'ocasions en el temps) i per 1,00 en aquelles situacions accidentals on l'efecte sigui favorable (situacions possibles on actua el vent, ja que el pes actuaria en contra de la succió).

Aquestes càrregues permanents seran les degudes a la coberta, els tancaments i el pes propi de la pròpia estructura de l'edifici

Coberta

La coberta serà a dues aigües, amb teula d'imitació de pissarra i amb impermeabilització de làmina asfàltica. La seva càrrega s'estima en 1,0 kN/m².

Caldrà incloure la possibilitat d'introduir plaques solars a la coberta. Aquesta càrrega suplementària seria recollida per les corretges que al seu torn la transmetrien als pòrtics.

Pes propi de l'estructura

L'estimació d'aquesta càrrega presenta la dificultat de conèixer amb exactitud la quantia d'acer, fet que pot ser variable en una fase d'avantprojecte pels més que probables canvis estructurals en una fase més avançada.

És important tenir en compte que en línies generals un dimensionament inicial podrà ser variat pel simple fet del seu pes propi. Per aquest motiu sempre es buscarà una estructura el més lleugera possible (sense mirar de reduir la seva capacitat portant) per les evidents avantatges estructurals i econòmiques que això comporta.

En qualsevol cas, per estimar aquest valor s'usarà el pes específic aparent de l'acer, que correspon a 77-78,5 kN/m³.

De qualsevol manera, el que es perseguirà és que els pòrtics absorbeixin el seu propi pes mitjançant la flexió general de la mateixa gelosia i es transmeti fins a les fonamentacions a través dels pilars.

Instal·lacions

Els efectes del pes de les instal·lacions, especialment dels elements d'il·luminació i ventilació, s'hauran de considerar com una sobrecàrrega uniformement repartida on procedeixi.

5.1.2. ACCIONS VARIABLES

S'hauran de considerar multiplicades per un factor 1,50 les situacions desfavorables, mentre que en casos favorables s'adoptarà un valor de 1,00. A continuació es mostren detalladament les accions variables a tenir en compte:

Vent

Aquesta acció és determinant en qualsevol projecte d'edificació i molt especialment en el cas de construccions industrials (on es podria incloure aquesta edificació) per l'efecte de la succió de la coberta. La relativa lleugeresa d'aquest element fa que sigui susceptible a patir aquest efecte.

A efectes de considerar la combinació del vent amb altres accions, es tindrà en compte la següent taula de coeficients de simultaneïtat.

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,6	0,2	0,0

Taula 1. Coeficients de simultaneïtat per l'acció del vent

L'acció de vent q_e , en general una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = q_b \cdot (c_e \cdot c_{pe} + c_i \cdot c_{pi})$$

On:

q_b : La pressió dinàmica del vent. De forma simplificada, com a valor en qualsevol punt del territori espanyol, es pot adoptar el valor de 0,5 kN/m². Segons el mapa D.1 del CTE, d'acord amb la zona de l'actuació (zona C), el valor a adoptar és de 0,52 kN/m².

c_e : És el coeficient d'exposició, variable amb l'altura del punt considerat, en funció del grau d'aspror de l'entorn on es troba ubicada la construcció.

En el cas tractat, a la província de Tarragona, es considera que al grau d'aspror del contorn li correspon un grau II.

De manera simplificada s'adoptarà com altura de rasant mitjana sobre el terreny uns 5 metres en totes les façanes (incloent la coberta).

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Figura 1. Taula 3.4 del CTE en el seu annex d'accions

Per a alçades del terreny majors a 200 metres, el coeficient d'exposició es pot trobar amb la següent expressió:

$$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$$

$$F = k \cdot \ln(\max(z, Z)/L)$$

Sent k , L , Z paràmetres característics de cada tipus d'entorn, segons la taula D.2 del CTE en ser el grau d'aspror de l'entorn del tipus II els valors seran $k = 0,17$, $L(m) = 0,01$ i $Z(m) = 1,00$. Amb tot això, es té que $F = 1,05$ i $c_e = 2,36$.

Es pot comprovar com els valors del coeficient obtinguts mitjançant la taula i la fórmula descrita, són molt semblants, per la qual cosa s'adopta un valor de 2,5.

D'altra banda, el coeficient d'exposició interior (c_{ei}) és el corresponent a una altura igual a la meitat de la de l'obertura. Com la porta d'accés dels camions té una alçada de 3,2 metres, es considerarà el coeficient amb un valor de 2,1 segons la Taula 3.4 del CTE.

c_p : És el coeficient eòlic o de pressió. Depèn de la forma i orientació de la superfície respecte al vent i, si escau, de la situació del punt respecte a les vores d'aquesta superfície. Un valor negatiu indica succió.

Aquest coeficient eòlic correspon a la suma de la component de pressió exterior i la seva component de pressió interior (punt 3.3.5 corresponent a les construccions diàfanes segons el CTE).

Per determinar el coeficient de pressió interior (c_{pi}) s'haurien de considerar que les portes d'accés dels camions es troben obertes. S'estudiarà el cas en que la porta es trobi a la façana de sobrevent. La façana de sotavent no disposa de cap obertura per estudiar aquest cas.

Podem trobar el coeficient mitjançant la següent taula, coneixent l'esveltesa en el pla paral·lel a la direcció del vent (per calcular la pressió interior es consideren únicament aquelles direccions que la produeixen, és a dir, frontals a les portes), igual a $0,66$ ($6m/9m$) < 1 .

Tabla 3.6 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
≤ 1		0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5
≥ 4		0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3

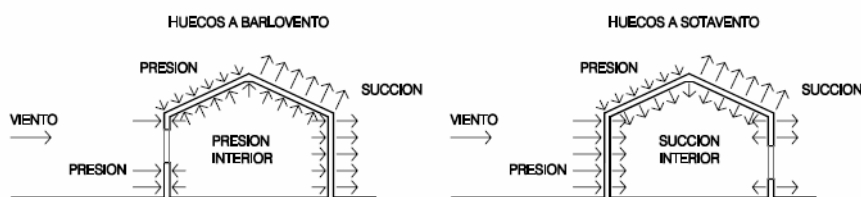


Fig. 3.1 Presiones ejercidas por el viento en una construcción diáfana

Figura 2. Coeficients de pressió interior

Per al cas en què les portes obertes estan situades de cara al vent (sobrevent), l'àrea d'obertura en zones de succió és nul i per tant, el coeficient de pressió interior serà de 0,7.

En el cas contrari, és a dir, que la porta d'accés dels camions estigui oberta i situada a sotavent, l'àrea d'obertura en zones de succió respecte a l'àrea total d'obertures de l'edifici es 1, i per tant el coeficient de pressió interior a considerar pren el valor de -0,5 (succió).

Per determinar el coeficient de pressió exterior (c_{pe}) a efectes del càlcul de la estructura, del costat de la seguretat es podrà utilitzar la resultant en cada pla de la façana o coberta dels valors de l'Annex D.3 del CTE, que recullen el cas pèssim a cada punt a causa de diverses direccions de vent.

Als efectes locals, com ara corretges, s'han d'utilitzar els valors corresponents a la zona o zones en què es troba ubicat aquest element. Per comoditat s'adopta que els elements a considerar tenen una àrea superior als 10 m². També per comoditat s'adoptarà que el valor h/d ha de ser inferior a 0,25 en les dues direccions de l'edifici.

Per al càlcul de la pressió exterior en els paraments verticals, es mostra la següent figura corresponent a la taula D.3 de l'annex del CTE.

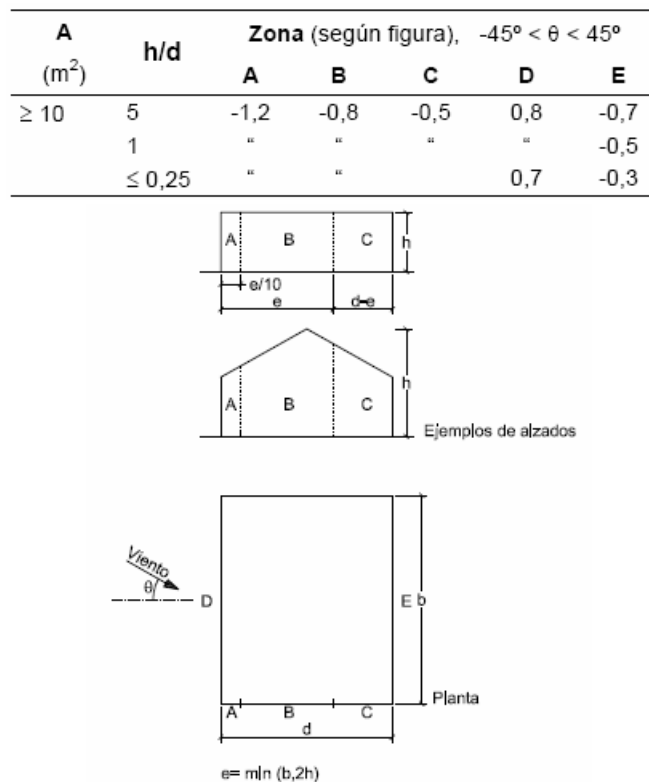


Figura 3. Taula D3 de l'Annex d'accions del CTE

Interpolant aquesta informació al cas tractat, s'obté que la major succió es produeix a la zona A (-1,2) i la major pressió exterior a la zona D (0,7) que rep frontalment el vent. Cal tenir en compte que aquests valors es prendran considerant la porta oberta.

D'entre totes les possibles combinacions es mostren les pitjors situacions (tenint en compte també la pressió interior) en les següents figures:

- Amb les portes oberta a sobrevent:

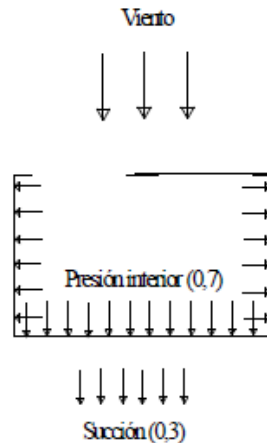


Figura 4. Situació de sobrevent de l'edificació

En aquest cas, la façana sense obertures tindria un coeficient de pressió igual a 1,00 (0,7 per pressió interior més 0,3 per la succió exterior). Mentre que les façanes laterals tindrien un coeficient de pressió màxim igual a 1,9 (1,2 per succió exterior, corresponent al cas en què el vent formarà 45° amb la perpendicular de la façana frontal, més 0,7 per la pressió interior).

- Amb les portes obertes a sotavent:

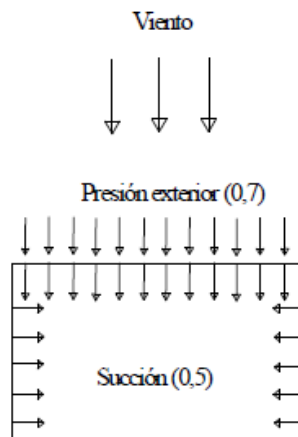


Figura 5. Situació de sotavent de l'accés a l'edificació

En aquest cas, la façana on es troben les portes d'accés (sotavent) tindria un coeficient de pressió igual a 1,20 (0,5 per la succió interior més 0,7 per la pressió exterior). Mentre que les façanes laterals tindrien un coeficient de pressió màxim (per inclinació del vent de 45°) igual a 0,7 (1,2 per succió exterior menys 0,5 per la succió interior).

Pel que fa a la coberta, la pressió exterior es determinarà amb les següents taules, corresponents a cobertes de dues aigües (en el nostre cas la pendent serà d'un 30°):

- Direcció vent $-45^\circ < \theta < 45^\circ$:

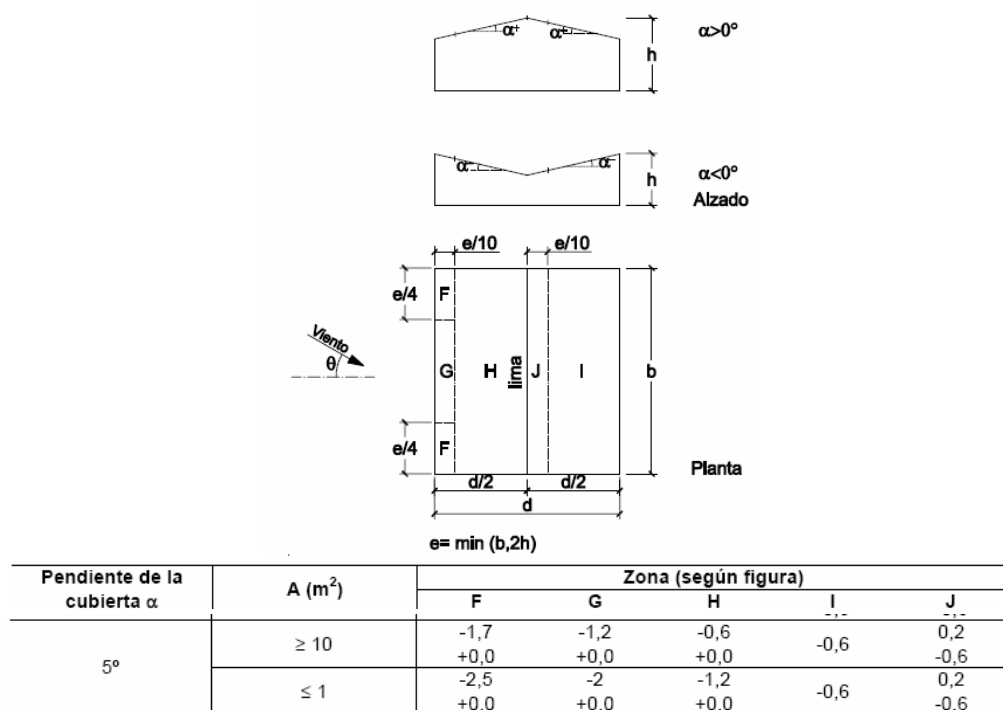


Figura 6. Taula D6.1 de l'Annex d'accions del CTE

- Direcció vent $45^\circ < \theta < 135^\circ$:

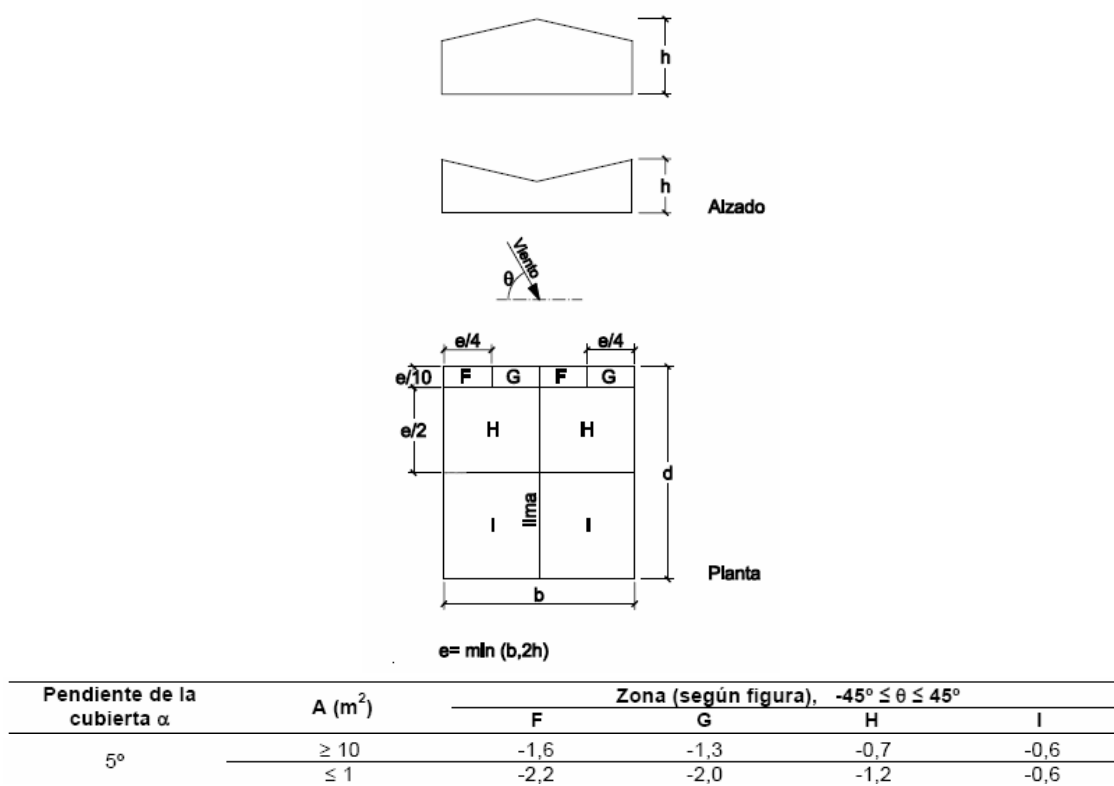


Figura 7. Taula D6.2 de l'Annex d'accions del CTE

Degut a la gran quantitat de combinacions possibles, només s'indicarà aquella que produeixi coeficients eòlics màxims a la coberta i que correspon a la zona F (cas $-45^\circ < \theta < 45^\circ$) amb porta oberta i aire inclinat 45° a la part de sobrevent (succió exterior igual a 1,7 més pressió interior igual a 0,7).

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = q_b \cdot (c_e \cdot c_{pe} + c_i \cdot c_{pi}) = 0,52 \text{ kN/m}^2 \cdot (2,50 \cdot 1,7 + 2,1 \cdot 0,7) = 2,97 \text{ kN/m}^2$$

En resum, la coberta s'haurà dimensionar per resistir una succió de de 2,97 kN/m².

Neu

La distribució i intensitat de la neu sobre un edifici, o en particular sobre una coberta, depèn del clima del lloc, del tipus de precipitació, del relleu de l'entorn, de la forma de l'edifici o de la coberta, dels efectes del vent i dels intercanvis tèrmics en els paraments exteriors.

Només es tractaran els casos del dipòsit natural de la neu. Ja que la coberta l'edifici no és accessible, no cal considerar possibles acumulacions degudes a redistribucions artificials de neu. Igualment, la coberta no presenta condicions constructives particulars o singulars que facilitin l'acumulació anòmala de neu.

A efectes de considerar la combinació de la neu (edificis emplaçats a menys de 1000 metres d'altitud) amb altres accions, s'ha de tenir en compte la següent taula de coeficients de simultaneïtat.

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,5	0,2	0,0

Taula 2. Coeficients de simultaneïtat per l'acció de la neu

Amb tot això, la determinació de la càrrega de neu es determina segons el CTE amb l'expressió següent:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

On: q_n : valor de càrrega de neu per unitat de superfície en projecció horitzontal.

μ : coeficient de forma de la coberta.

s_k : el valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal.

Quan la construcció estigui protegida de l'acció de vent, el valor de càrrega de neu podrà reduir-se en un 20%. Si es troba en un emplaçament fortament exposat, el valor s'haurà d'augmentar en un 20%. En el cas tractat no es considerarà cap reducció ni augment de càrrega.

El valor de la sobrecàrrega de neu sobre un terreny horitzontal, s_k , a les capitals de província i ciutats autònomes, es pot obtenir a partir de la següent taula 3.8.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,2
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	1.090	0,9
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,4
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,2
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,9
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	550	0,5
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,2
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	690	0,4
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	520	0,7
Coruña / A Coruña	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,4
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,5
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,2
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla		

Figura 8. Valors de sobrecàrrega de neu a Espanya

Al estar l'EDAR situada a la província de Tarragona a una cota modesta (449,5 m aproximadament sobre el nivell de mar) es prendrà el valor de 0,4 kN/m².

Per a la determinació del factor de forma (μ) s'ha de tenir en compte que la coberta té un pendent igual a 30°, amb el que aquest paràmetre pren el valor d'1.

D'aquesta manera, la càrrega definitiva de neu a considerar serà de 0,4 kN/m².

Sobrecàrrega d'ús

En general, els efectes de la sobrecàrrega d'ús poden simular-se mitjançant l'aplicació d'una càrrega distribuïda uniformement. D'acord amb l'ús que sigui fonamental, com a valors característics s'adoptaran els de la següent taula:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ (6)	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Figura 9. Sobrecàrregues d'ús

En el cas de l'edificació de l'EDAR es considera que la seva coberta té una categoria d'ús corresponent al G1 (coberta accessible únicament per a conservació), i particularment com a coberta lleugera sobre corretges. Amb això, s'haurà de prendre el valor de 0,4 kN/m² de càrrega uniforme repartida i d'1,0kN/m² de càrrega concentrada.

A l'efecte de considerar la combinació de la sobrecàrrega d'ús amb altres accions es tindran en compte la següent taula de coeficients de simultaneïtat (corresponent a coberta no accessible).

Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
0,0	0,0	0,0

Taula 3. Coeficients de simultaneïtat per les sobrecàrregues d'ús

Accions tèrmiques

Donades les dimensions reduïdes de l'edificació, no es considera que les deformacions degudes a les accions tèrmiques siguin determinants.

Accions accidentals

Són aquelles que es poden considerar que actuen en situacions puntuals, poc freqüents o accidentals, a més de que el seu valor és no constant. Hauran de considerar-se multiplicats per un factor 1,00 en situacions desfavorables i considerar-se nul·les en possibles casos favorables.

Amb això, es mostren detalladament les accions variables a tenir en compte per a l'edifici:

Accions sísmiques

Malgrat que l'EDAR no està situada en una zona especialment sísmica es procedeix a seguir la *Norma de construcció Sismorresistente: Parte General y Edificación (NSCR-02)* en la qual s'ha de classificar la construcció considerada segons l'ús al que es destina i els danys que pot ocasionar la seva destrucció. Així, els edificis es classifiquen segons siguin d'importància moderada, normal o especial.

L'edificació aquí tractada correspondria a un edifici d'importància moderada lloc que presenta una probabilitat gairebé menyspreable que la seva destrucció pugui ocasionar víctimes (no es requereix de presència constant de personal), interrompre serveis primaris o produir danys econòmics importants a tercers.

Així doncs, i seguint els criteris d'aplicació de la Norma, no és obligatori que l'edificació segueixi els estudis dinàmics i altres procediments de càlcul de sísmes que inclouen el document en qüestió.

Impacte

Les accions sobre un edifici causades per un impacte depenen de la massa, de la geometria i de la velocitat del cos impactant, així com de la capacitat de deformació i de amortiment tant del cos com de l'element contra el qual impacta.

En el cas aquí tractat, aquesta acció pot ser no tinguda en compte, ja que probabilitat que un vehicle de recollida de residus impactés amb suficient força algun pilar és gairebé menyspreable.

Resum d'accions a tenir en compte:

- Coberta = 1,0 kN/m²
- Pes propi estructura = 78,5 kN/m³
- Vent = 2,97 kN/m²
- Neu = 0,4 kN/m²
- Sobrecàrrega d'ús = 0,4 kN/m² ; 1 kN/m² (puntual)

5.2. CÀLCUL DE LES BIGUES

El càlcul que es realitzarà per conèixer el funcionament de les bigues és el següent:

- S'identifiquen les càrregues que recauen sobre la biga en qüestió, considerant l'àrea d'influència de cadascuna d'elles.
- S'obtenen així els moments màxims ponderats per al pes propi i la sobrecàrrega d'ús.
- S'obtenen els moments totals màxims de l'estructura amb l'envolupant d'esforços.
- Es calcula el mòdul resistent mínim necessari i es selecciona el perfil UPN que més s'adapti a aquest mòdul, la fórmula del qual és:

$$W_x = \text{Moment Total Majorat} / sE$$

- S'afegeix el pes del perfil triat i es comprova la tensió màxima obtinguda.

$$S_{\max} = \text{Moment Total Majorat} / W_x$$

- Es calcula l'esforç de tallant màxim total.
- S'obté la tensió tangencial de treball, la fórmula de la qual és:

$$t_{\max} = \text{Tallant Total Majorat} / \text{Àrea Equivalent}$$

- S'obté la tensió de comparació i es comprova que és inferior al límit elàstic

$$\sigma_{co} = \sqrt{s^2 + t^2}$$

- Es comprova que la fletxa en condicions de servei és inferior a l'estat límit, que en aquest cas és de:

$$L/400$$

El programa utilitzat per a la modelització és el SAP2000. A través de l'esmentat programa s'obtenen els moments màxims ponderats i es comprova la resistència de la biga en el seu estat de límit últim i de servei.

5.3. CÀLCUL DELS PILARS

El càlcul es realitza mitjançant l'aplicació de la fórmula:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N^*}{S} + \frac{M^*}{W} < \sigma_u$$

On: ω = Coeficient de vinclament.

N^* = Carrega Vertical ponderada.

M^* = Moment a causa de les sol·licitació ($\frac{1}{2}$ del moment màxim, per estar sotmesa la barra a moments de diferent signe).

S = Secció del perfil emprat.

W = Moment resistent del perfil emprat.

σ = Tensió de treball del perfil.

σ_u = Tensió límit.

Com a exemple, es mostraran els càlculs dels suports que pertanyen al pòrtic crític que està sent analitzat al llarg del projecte. El pòrtic analitzat és aquell que per la seva posició aguanta més esforços que la resta i a més ha de salvar les llums més grans.

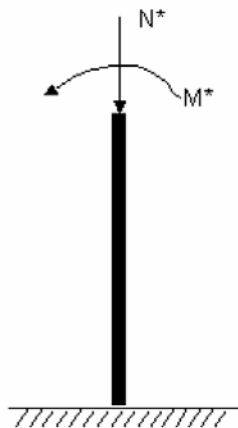


Figura 10. Esquema de les accions actuant sobre un pilar

El programa emprat ens dona el moment i esforç axial màxim ponderat. I amb ells comprovem la seva resistència. Al treballar a compressió, el programa comprova que es compleix l'estabilitat a vinclament. Els pilars compten amb una fonamentació que consisteix en una sabata individual de formigó armat de 160x160x100(cm). Es disposen 2 UPN-140 per cada pilar.

5.4. CÀLCUL DE LA GELOSIA

L'alternativa escollida consisteix en una gelosia tipus Pratt. La condició fonamental que ha de complir una estructura de gelosia és la de ser geomètricament indeformable. Com un punt en un plànol queda determinat pel triangle que li uneix a altres dos, el triangle és l'element fonamental d'una gelosia indeformable. D'aquí el nom d'estructures triangulades.

La solució adoptada consisteix en una gelosia de cantell variable amb un cantell en centre de vano de 2,65 metres i en els extrems de 0,2 metres. La separació de les corretges és de 2,35 metres. Es va estimar que aquesta era la separació òptima pels següents motius:

- Una separació major suposava que els esforços de flexió provocats pel pes propi de cadascun dels elements fos excessiu.
- Una separació menor feia que es perdés el sentit de la gelosia i fos convenient optar per una biga de gran cantell.

L'elecció d'aquesta tipologia es deu al comportament general d'una biga bi-recolzada. Aquesta disposició permet que els elements sotmesos a compressió siguin els de menor longitud. Així aconseguim que la inestabilitat de vinclament es vegi en certa manera reduïda.

Aquesta alternativa provoca els següents esforços màxims en cadascun dels elements:

- Diagonals: 67273 N
- Muntants Verticals: -53364 N
- Parells: -16565 N
- Tirants: 171598 N

La fletxa d'aquesta alternativa és de 0,6 cm en centre de vano, per lo que compleix les limitacions de fletxa establertes per la norma d'acer en condicions de límit de servei.

De manera intuïtiva, i basat en la recopilació d'informació que s'ha realitzat, s'ha optat per dotar d'angulars 2L.50.50.5 als elements que treballen a tracció (tirants i diagonals) i d'angulars 1L.50.50 als quals treballen a compressió (parells i verticals).

APÈNDIX 1. TAULES

TABLA 25.2
ESFUERZOS Y FLECHAS EN PLACAS LATERALES

momentos (p.u.l.)
 $m = \alpha \cdot q \cdot h^2$

cortantes (p.u.l.)
 $v = \alpha \cdot q \cdot h$

flecha máxima
 $f_{\max} = \alpha \cdot q \cdot h^4 / (E \cdot e^3)$

Esfuerzos y flecha f_{\max} (1)	Valores de α para h/a (o h/b) igual a							
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
m_{ve}	0,137	0,115	0,092	0,073	0,057	0,046	0,039	0,035
m_{vm}	-0,009	0,003	0,008	0,012	0,013	0,013	0,011	0,010
m_{he}	0,060	0,054	0,050	0,046	0,042	0,038	0,034	0,030
m_{hm}	0,027	0,030	0,028	0,023	0,019	0,017	0,015	0,013
v_{\max}	0,470	0,450	0,430	0,415	0,375	0,340	0,320	0,295
f_{\max}	0,246	0,137	0,083	0,052	0,030	0,020	0,014	0,010

(1) Los subíndices indican: v, armadura vertical; h, armadura horizontal; e, empotramiento y m, momento máximo de vano.

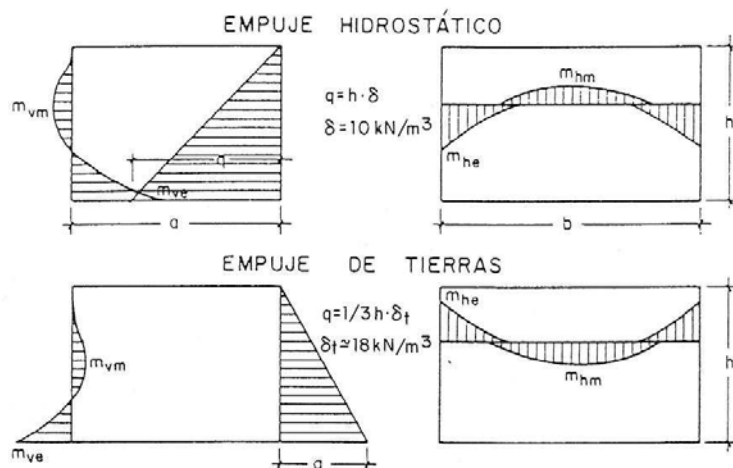


Figura 25.6 Leyes de momentos flectores

En lo que sigue se adoptan los siguientes subíndices para los momentos: v para los correspondientes a las armaduras verticales; h para los correspondientes a las horizontales; e, para los momentos de empotramiento; m, para los momentos máximos de vano; a, para los momentos correspondientes a las armaduras paralelas al lado a; y b, para los correspondientes a las armaduras paralelas al lado b.

Las armaduras inferiores de la placa de fondo pueden determinarse a partir de los momentos unitarios originados por el empuje de tierras, más los originados por el peso propio del depósito vacío, no teniéndose en cuenta, generalmente, el peso de la solera. Para el caso de depósitos de tamaño pequeño o mediano que no requieran juntas de dilatación, los momentos debidos al peso propio pueden evaluarse, del lado de la seguridad, mediante las fórmula:¹

$$m_{ae} = 0,10 \cdot p \cdot (a + b); \quad m_{be} = 0,10 \cdot p \cdot (a + b) \cdot \frac{a}{b}; \quad (a \leq b)$$

Estas fórmulas se han deducido a partir de los momentos correspondientes a las placas empotradas en sus cuatro lados, sometidas a carga uniforme, con las adaptaciones necesarias.

2. Figura 25.9

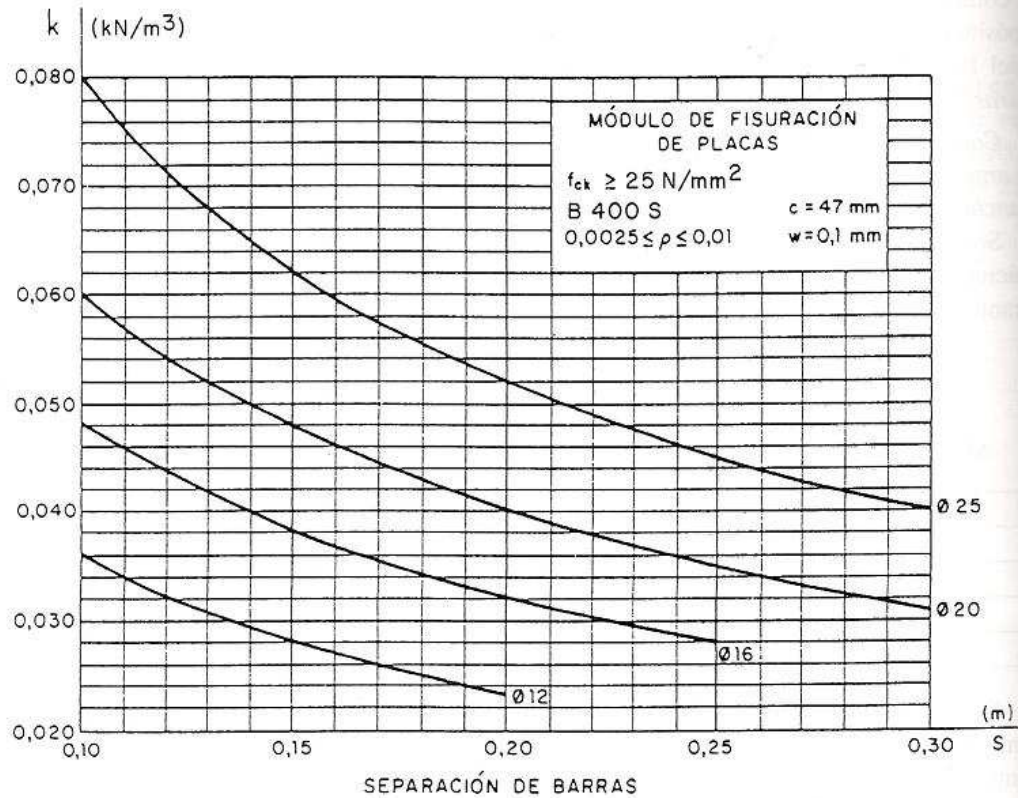


Figura 25.9 Valores de k para un ancho de fisura de 0,1 milímetros

3. Taula 25.3

TABLA 25.3
ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y VALORES DE β

Armadura paralela al lado b ↓	Esfuerzo total			Esfuerzo pared			Esfuerzo fondo	
	$N_b = \frac{a \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{bp} = \frac{\beta_p \cdot a \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{bf} = \frac{\beta_f \cdot a \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$	
$h/a \rightarrow$	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	
Fondo $\beta_f =$	0,80	0,70	0,60	0,54	0,48	0,45	0,42	
Pared $\beta_p =$	0,10	0,15	0,20	0,23	0,26	0,275	0,29	
$h/b \rightarrow$	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	
↑ Armadura paralela al lado a	$N_a = \frac{b \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{ap} = \frac{\beta_p \cdot b \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$			$N_{af} = \frac{\beta_f \cdot b \cdot h^2 \cdot \delta}{2}$	
	Esfuerzo total			Esfuerzo pared			Esfuerzo fondo	

4. Taula 25.5 (Armat necessari per a exemple de dipòsit rectangular)

DEPÓSITOS

597

TABLA 25.5
ARMADURAS NECESARIAS (ver figura 25.11)

PLACA	Armadura tipo (fig. 25.11)	Momento de servicio kNm/m	Por fisuración		Por tracción		Armadura total	
			k	A (cm ²)	N (kN/m)	A (cm ²)	A (cm ²)	Ø - s mm - cm
pared mayor $b \times h = 8 \times 4$	1	$m_{vm} = 5,1$	0,003	min.	—	—	7,00	Ø12 - 16
Idem	2	—	—	min.	—	—	7,00	Ø12 - 16
Idem	3	$m_{ve} = 58,9$	0,035	11,49	—	—	11,49	Ø16 - 16
fondo 8×5 $b = 8$	4	$m_b = 28,4$	0,014	min.	36,0/2	1,80	9,80	Ø16 - 20
Idem	5	solapo	—	—	—	—	—	Ø16 - 20
Idem	6	29,4	0,014	min.	36,0/2	1,80	9,80	Ø16 - 20
pared mayor $b \times h = 8 \times 4$	7	$m_{hm} = 17,9$	0,011	min.	27,5/2	1,38	8,38	Ø12 - 13
Idem	8	$m_{he} = 32,0$	0,019	min.	27,5/2	1,38	8,38	Ø12 - 13
Idem	9	refuerzo	—	—	—	—	—	Ø12 - 13
pared menor $a \times h = 5 \times 4$	1	$m_{vm} = 8,3$	0,005	min.	—	—	7,00	Ø12 - 16
Idem	2	—	—	min.	—	—	7,00	Ø12 - 16
Idem	3	$m_{ve} = 29,4$	0,017	min.	—	—	7,00	Ø12 - 16
fondo 5×8 $a = 5$	4	$m_a = 45,5$	0,022	min.	48,0/2	2,40	10,40	Ø16 - 20
Idem	5	solapo	—	—	—	—	—	Ø16 - 20
Idem	6	58,9	0,028	min.	48,0/2	2,40	10,40	Ø16 - 20
pared menor $a \times h = 5 \times 4$	7	$m_{hm} = 10,9$	0,006	min.	32,0/2	1,60	8,60	Ø12 - 13
Idem	8	$m_{he} = 24,3$	0,014	min.	32,0/2	1,60	8,60	Ø12 - 13
Idem	9	refuerzo	—	—	—	—	—	Ø12 - 13

Armadura mínima en paredes: $0,002 \times 100 \times 35 = 7,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura mínima en el fondo: $0,002 \times 100 \times 40 = 8,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

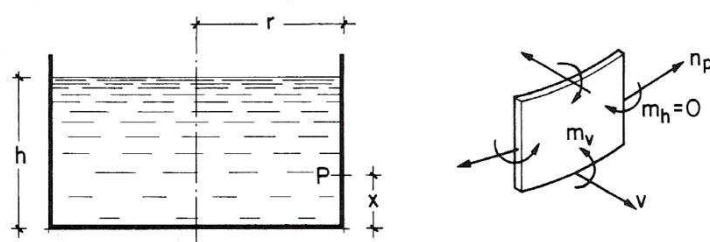


Figura 25.12 Esfuerzos en la pared de un depósito cilíndrico

5. Figura 25.11 (Disposició d'armadura per a l'exemple de dipòsit rectangular)

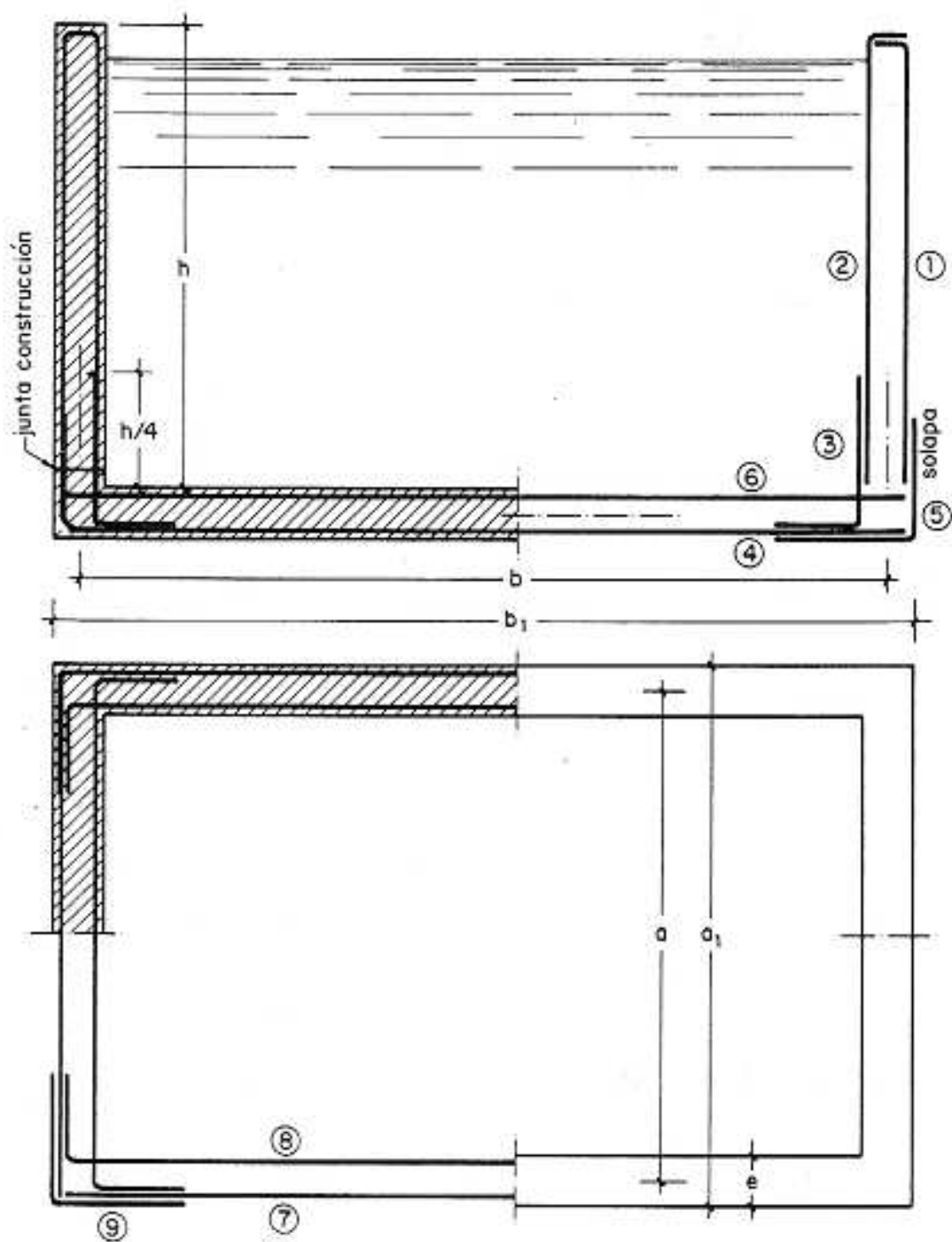


Figura 25.11 Disposición de armaduras

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 11. DEFINICIÓ DE L'EDIFICI

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. EDIFICI	3
2.1 DESCRIPCIÓ	3
2.2 INSTAL·LACIONS DEL DESBASTAMENT DE FINS	3
2.3 OFICINA DE CONTROL I BANY	4
2.4 SALA DE BUFADORS	4
2.5 TANCAMENT	4
3. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA FREDA I D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA	4
4. XARXA DE SANEJAMENT I RECOLLIDA D'AIGÜES	5

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present annex és la descripció de l'edifici existent en les instal·lacions de l'EDAR projectada pel nucli de Figuerola del Camp. Aquest únic edifici albergarà les instal·lacions corresponents al pretractament, els bufadors que proporcionen aire al reactor biològic, l'oficina de control i el bany.

L'abast d'aquest annex és descriure geomètricament (forma i dimensions) l'edifici i definir la distribució de la superfície construïda. Aquest annex no pretén realitzar una definició estructural. Tot allò referent a l'estructura i el seu càlcul es recull en l'Annex 10.

2. EDIFICI

2.1. DESCRIPCIÓ

L'edifici de control té unes dimensions exteriors de 9,00 metres per 9,10 metres, resultant una superfície total de 82,26 m². L'edifici compta amb una coberta a dues aigües, amb una altura total de 6,45 metres. L'altura lliure mínima dins de l'edifici és de 3,80 m.

L'edifici de control consta de les següents parts:

- Instal·lacions del pretractament (desbast de fins) de la línia d'aigua.
- Oficina.
- Bany i vestuari.
- Sala de bufadors.

2.2. INSTAL·LACIONS DEL DESBASTAMENT DE FINS

El principal recinte de l'edifici correspon a l'espai ocupat pel procés de desbast de fins. El motiu principal per a la construcció d'aquest edifici és la contenció de les males olors que solen produir-se en aquesta etapa del procés de depuració. Per aquest mateix motiu, l'edifici compta amb una instal·lació de desodorització que capta les males olors generades a l'interior a través d'un ventilador/aspirador.

L'espai interior de l'edifici serà suficient en previsió d'una futura ampliació del sistema, permetent la construcció d'una nova unitat de desbast amb costos mínims. Aquest recinte compta amb l'accés a través d'una porta de xapa de 3,50 m d'ample per 3,10 d'alt que permetrà l'accés de camions per a la recollida del contenidor de residus procedents del desbast. Aquesta mateixa porta conté una obertura menor per al pas de persones sense necessitat de mobilitzar tota l'estructura d'accés.

L'altura amb la qual s'ha dotat aquest edifici es deu a la creació expressa d'uns resguards prou amplis com per aconseguir realitzar l'operació de càrrega i descàrrega del contenidor amb

comoditat i agilitat. El recinte compta amb diverses finestres per aprofitar al màxim la il·luminació natural.

2.3. OFICINA DE CONTROL I BANY

Dins d'aquest edifici, i de manera independent, es troba l'oficina de control. Aquest serà el lloc on l'encarregat de la planta realitzarà el treball administratiu i on s'arxivaran els informes de la planta. També se situarà en aquesta dependència el quadre de distribució elèctrica i el quadre de control de l'estació depuradora. A més, es disposarà d'espai suficient per realitzar les anàlisis de laboratori corresponents, com per exemple els assajos in situ de determinació de la MES o la DBO5.

Les dimensions de l'oficina són 2,50 x 3,00 m. El seu accés es realitza a partir d'una porta que comunica directament amb l'exterior de l'edifici. D'aquesta manera s'evita un accés per la planta de pretractament. Aquest recinte disposarà també d'una finestra que permetrà la il·luminació natural d'aquesta petita dependència. Aquest recinte estarà dotat de tots els aïllaments necessaris, tant a nivell acústic i tèrmic. En aquest lloc es troba l'accés als lavabos de la EDAR.

Existirà també un lavabo per a la higiene personal de l'encarregat de la planta, que haurà d'utilitzar-se sempre que es realitzi qualsevol treball que suposi el contacte directe amb l'aigua residual de la planta (perill biològic), i on trobarem una farmaciola amb els elements descrits en l'annex de seguretat i salut. Aquest departament també s'utilitzarà com a vestuari o vestidor.

2.4. SALA DE BUFADORS

Per la seva banda, la sala de bufadors disposarà d'un sistema de ventilació forçada amb un extractor, amb laberints d'aïllament acústic d'entrada i sortida d'aire. L'accés a aquest recinte es realitza a través de la sala principal del desbast. Les dimensions d'aquesta dependència són 1,50 x 4,00 m.

2.5. TANCAMENT

Exteriorment, l'edifici presentarà un revestiment lateral mitjançant aplacats de pedra sobre un tancament de blocs de formigó. La coberta de l'edifici serà no transitable amb pendent i se li aplicarà un recobriments de teules. El pendent serà de dues vessants (a dues aigües) amb una inclinació de 30°. El perímetre de la coberta comptarà amb un canal de recollida d'aigües pluvials. Les finestres i portes seran de fusta. D'aquesta forma, es reduirà al mínim l'impacte visual i paisatgístic de l'estació depuradora d'aigües residuals projectada.

3. INSTAL·LACIÓ D'AIGUA FREDA I D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA

La instal·lació de lampisteria, en realitzar-se en planta baixa, no requereix d'un grup de pressió ja que és suficient amb la pressió de subministrament. La producció d'aigua calenta sanitària es realitza mitjançant un escalfador acumulador elèctric.

4. XARXA DE SANEJAMENT I RECOLLIDA D'AIGÜES

La recollida d'aigües procedents del bany (vàter, lavabo i dutxa) es canalitza mitjançant un baixant de PE i diàmetre nominal exterior de 110 mm que descarregarà sobre una arqueta amb una bomba trituradora i que conduirà l'aigua fins a l'inici del desbast, concretament cap a l'arqueta d'entrada al pretractament.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 12. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. REGLAMENTACIÓ	3
3. TENSIONS	3
3.1 MITJA TENSIÓ	3
3.2 BAIXA TENSIÓ	4
4. PROTECCIÓ	4
5. AUTOMATISMES I CONTROL	4
5.1 MODALITAT MANUAL	5
5.2 MODALITAT AUTOMÀTICA	5
5.3 DESCRIPCIÓ GENERAL DE LAS INSTAL·LACIONS	6
6. POTÈNCIA INSTAL·LADA	7

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present annex és justificar la instal·lació elèctrica de la estació depuradora, comandament i enllumenat en baixa tensió de la Planta Depuradora d'Aigües Residuals del nucli de Figuerola del Camp.

2. REGLAMENTACIÓ

En la seva redacció s'han tingut en compte les especificacions contingudes en:

- *Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Decreto 3151/68 de 28 de Noviembre.*
- *Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones i Centros de transformación, según Real Decreto 3.275/82, de 12 de Noviembre, (B.O.E. nº 288 de 1-12-81).*
- *Reglamento de Verificación Eléctrica y Regularidad en el suministro de energía (Decreto 12-3-54). Modificación artículos 2 y 92 (Decreto 2-2-79, B.O.E. 7-4-79).*
- *Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. Decreto de 20-9-73- (B.O.E. De 9-10-73), e Instrucciones Complementarias MIBT (Orden 31-10-73, B.O.E. 27-12-73).*
- *Normas MV, Alumbrado urbano de Ministerio de la Vivienda de 1965.*
- *Nomas particulars de la subministradora en la zona*
- *Normas de Seguridad E Higiene en el trabajo.*

Les obres es regiran a més pel descrit en el Plec de Condicions del Projecte General de l'EDAR.

3. TENSIONS

Degut a les característiques del present projecte, de caràcter acadèmic, no es disposa de suficient informació com per realitzar un estudi exhaustiu al respecte de les línies elèctriques existents a la zona. Per aquesta raó, es disposarà al pressupost d'una partida alçada addicional, corresponent al cost de l'estudi pertinent i a una possible adequació de la línia soterrada de baixa tensió des del punt de connexió amb la línia aèria de mitja tensió i instal·lació del centre de transformació, en cas de que no existís.

3.1. MITJA TENSIÓ

L'alimentació elèctrica a la planta es farà de baixa tensió. Es parteix de que es disposa d'una línia soterrada de baixa tensió que transcorre per la carretera secundària anomenada Camino de Circunvalación que més endavant passa a dir-se Carrer de l'Era, partint d'una línia aèria de mitja tensió provinent del Pla de Santa Maria. S'ampliarà la línia, al llarg del camí rural que transcorre

proper al recinte, que conduirà fins a l'edifici de control, dins la planta depuradora. La mesura de l'energia consumida es farà en baixa tensió mitjançant un comptador d'energia activa de triple tarifa i màxímetre i un comptador d'energia reactiva.

3.2. BAIXA TENSÍO

La sortida en baixa tensió dels transformadors de potència es porta fins al quadre principal de control situat en l'edifici de control i els diferents quadres de control situats en els edificis. Finalment, s'instal·laran els quadres d'enllumenat i força. Dins l'edifici de control aniran instal·lats dos quadres, un d'enllumenat i força del propi edifici, més un altre d'enllumenat exterior. Les tensions d'utilització són les següents:

- Tensió de força: 3 x 400/230 V, 50 Hz
- Tensió d'enllumenat: 3 x 400/230 V, 50 Hz
- Tensió de comandament: 220 V, 50 Hz
- Tensió de control: 24 V.c.c.

4. PROTECCIÓ

Totes les parts actives de la instal·lació, estaran degudament protegides contra contactes directes. Totes les parts actives de la instal·lació, no sotmeses a tensió, aniran connectades a un sistema de posta a terra.

D'acord amb l'indicat a la *ITC BT 22 y 24*, tot circuit estarà protegit contra els efectes de les sobreintensitats que poden presentar-se. per la qual cosa, la interrupció d'aquest circuit es realitzarà en el temps necessari per tal d'evitar els seus efectes.

Així mateix, a l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curtcircuits, dels quals la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt d'instal·lació. Amb la finalitat d'augmentar la seguretat de la planta i principalment de les persones, pròxim a l'emplaçament de cada electromotor, i en lloc fàcilment accessible i visible, es situaran polsadors d'aturada. Aquests polsadors disposaran d'enclavament mecànic i tindran un grau d'aïllament IP-65.

5. AUTOMATISMES I CONTROL

El funcionament del Sistema de Sanejament del present projecte, es farà segons una estructura alhora autònoma i integrada. Cadascuna de les plantes, des del punt de vista de l'electricitat i automatització, respon a esquemes de decisió que només tenen en compte variables, senyals, circumstàncies, que es produeixen a la pròpia sistema. La informació generada es transmesa als serveis centrals amb tres nivells:

1) Un primer nivell que podríem anomenar de rutina, consistiria en el bolcat de tota la informació de cada unitat, per tal de ser emmagatzemada, per a ser utilitzada posteriorment per a:

- La redacció dels corresponents informes d'exploració i manteniment
- L'anàlisi de series històriques de dades que puguin portar a una millora en l'exploració o manteniment del sistema.
- La previsió d'actuacions de manteniment preventiu de caire rutinari.

2) Un segon nivell de transmissió d'informació cap a central seria el que podríem anomenar d'avís rutinari, ens marcarien situacions particulars que s'han presentat i que requereixen una atenció per part del personal d'exploració i manteniment, per be que no es tracta d'una situació crítica, que requereixi una resposta o actuació immediata. Dintre d'aquest nivell hi podem establir dos subnivells:

- Avís rutinari.
- Avís immediat.

3) Un tercer nivell de transmissió d'informació, que podríem anomenar d'alarma, ens marcarà les situacions de caire crític que requeriran una resposta immediata per part dels equips d'exploració i manteniment del sistema.

El funcionament de l'equipament electromecànic de les instal·lacions objecte del present projecte es podrà dur a terme sota les modalitats manual i automàtica.

5.1. MODALITAT MANUAL

Per al funcionament sota la modalitat MANUAL tots els receptors elèctrics podran ser operats manualment des del quadre de comandament propi per a cada unitat del sistema, i actuant directament sobre l'equip. En alguns casos per motius de seguretat aquesta actuació directa esta sotmesa certes limitacions preestablertes: interruptors d'emergència, boies de mínim, etc.).

5.2. MODALITAT AUTOMÀTICA

Per al funcionament sota la modalitat AUTOMÀTICA tots els receptors elèctrics seran operats mitjançant les ordres generades per la unitat de control i, per tant, caldrà disposar dels següents elements en condicions de treball:

1) Instrumentació: que s'encarregarà de traduir la descripció de la situació momentània del procés a controlar, en senyals elèctrics que podrà reconèixer la unitat de control. Aquests senyals podran ser de dos tipus de senyals:

- Discrets (SI/NO) realitzats en base a circuits oberts o tancats (O/I). (boies de nivell, finals de carrera, etc).

- Analogies (rang de valors continu) realitzats en base a sistemes electrònics. Aquests senyals donaran informació sobre la unitat a controlar. Podem trobar diversos tipus de senyals analogies:

- 0; 4-20 mA (ho seran gairebé totes).

- 0-20 mA (ocasionalment).

- 0-10 mV (ocasionalment).

2) Una unitat central d'operació i comandament, que inclourà també les unitats de recepció de senyals, de sortida de senyals, d'interpretació, de control i de càlcul.

3) Aquesta unitat de control disposarà d'un model matemàtic que verifiqui, d'acord amb l'estat del procés, les ordres oportunes per a l'actuació o aturada dels equips de la instal·lació. Pel que fa a les condicions d'instal·lació elèctrica estarà realitzada en la més estricta observança dels reglaments elèctrics i normativa electrotècnica vigent, tant pel que fa a les condicions dels quadres elèctrics, com pel que fa a les condicions dels cablejats fins als receptors, ja siguin punts de consum, com material d'instrumentació. A més d'això es complementarà amb un equip automàtic per a la compensació de l'energia reactiva consumida, per tal de buscar la màxima economia dels consums elèctrics realitzats a la planta.

5.3. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LAS INSTAL·LACIONS

A continuació es descriuen els diferents elements que composaran les instal·lacions:

Centre de transformació

El centre de transformació es situa en el punt de canvi de la línia aèria de mitja tensió a la línia soterrada de baixa tensió. D'aquí sortirà una línia de baixa tensió cap a l'edifici de control de dins del recinte on se situarà el quadre de control general. Des d'aquest quadre surten les diferents línies cap a cada element.

Quadres de distribució

La planta compta amb un quadre de control de motors situat a l'edifici de control. S'equipa amb les proteccions magnètiques, diferencials, tèrmiques i arrencadors (directes fins a 7,5 kW i estrella-triangle a partir d'aquesta potència) dels motors. A més a més, l'armari contindrà el PLC de control de la zona. Els embarrats són horitzontals i estan recoberts de bandes termoretràctils del color normalitzat segons el plec de condicions tècniques i amb panells rígids de plàstic transparent.

El quadre té les dimensions suficients, reservant un espai d'un 20% del total per a possibles futures ampliacions.

Línies internes

Tots els conductors exteriors i d'alimentació a motors de la planta seran del tipus RV 0,6/1 kV Cu, conduïts en rasa reglamentària o sota tub de PVC de canalització per a les distribucions i sota tub de PVC tancat en instal·lacions vistes. L'arribada de motors s'executa amb tub de PVC més acer amb connectors, etc. Per acabar la instal·lació completament estanca. Només la instal·lació d'enllumenat

dels edificis permetrà l'ús de cable 750 V sota canal o tub de PVC rígid i flexible reforçat segons es tracti d'instal·lació vista o encastada

6. POTÈNCIA INSTAL·LADA

En el següent quadre es poden veure els diferents elements mecànics dels que es disposa a l'EDAR, així com la seva potència. Això permetrà calcular la potència requerida per a les instal·lacions de l'EDAR.

Element	Unitats	Potència estimada per ut. (kW)
Desbast (cargol autonetejant)	1	1,5
Bufadors	3	2
Agitadors	2	1,5
Skrimer	1	0,5
Bombes de recirculació	1	1,5
Bombes de purga	2	2
Espessidor (bombes sobrenedants)	1	0,75
Canal de desinfecció (dosificació d'hipoclorit de sodi)	1	0,25
Instrumentació	10	0,1

Taula 1. Potència estimada pels elements instal·lats

Pels sistemes elèctrics situats en l'edifici de control es considera una potència de 3 kW, mentre que per a l'enllumenat exterior, també 3 kW.

Per estar del costat de la seguretat, i degut a que les potències indicades anteriorment són una primera aproximació, es contractarà una potència inicial de 25 kW.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

**ANNEX 13. CAMINS D'ACCÉS I URBANITZACIÓ INTERIOR
DE L'EDAR**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. DESCRIPCIÓ DELS CAMINS	3
2.1 TRAÇAT	3
2.2 SECCIÓ TIPUS I FERMS	4
3. URBANITZACIÓ INTERIOR	4
4. VEGETACIÓ	5
5. CONNEXIÓ AMB ELS SERVEIS	5
6. ENLLUMENAT	6

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present annex és la descripció del camí d'accés a la parcel·la en la qual s'emplaça la futura EDAR del nucli de Figuerola del Camp, així com la descripció de les actuacions a dur a terme per a la correcta urbanització del recinte de l'EDAR.

Com ja s'ha comentat en l'Annex 6 (Estudi d'Alternatives), un dels factors tinguts en compte alhora de prendre la decisió sobre la ubicació definitiva de l'EDAR, és l'existència d'un camí que transcorri proper a la parcel·la.

D'aquesta manera, i donada l'existència actual d'aquests camins, s'ha aconseguit reduir el pressupost del projecte, minimitzar l'impacte ambiental (s'eviten unitats d'obra) i disminuir el cost social (s'eviten expropiacions).

2. DESCRIPCIÓ DELS CAMINS

2.1. TRAÇAT

La parcel·la en la que es troba ubicada la estació depuradora disposa d'un camí de terra que neix al Carrer de l'Era, una carretera asfaltada amb ample suficient perquè hi circulin vehicles en les dues direccions.

El traçat del camí de terra és gairebé recte, sense corbes en planta que dificultin la circulació de vehicles, fins a arribar a la parcel·la de l'EDAR. La longitud del camí fins arribar a l'altura de l'EDAR és d'aproximadament 150 m, amb un pendent mig de -7,33%. El camí compta amb secció transversal bombada, permetent així la recollida del vessament superficial cap a les cunetes que marquen el límit entre les propietats rústiques/agràries i el propi camí.

L'ample mitjà del camí és de 3 m. Amb això, i tenint en compte que es tracta d'un camí rural que únicament és usat de manera ocasional per maquinària agrària convencional, es considera que la secció és suficientment àmplia com per permetre el pas dels camions de recollida de fangs, així com de turismes.

A més, es considera que la visibilitat és suficient com per no donar-se casos de vehicles entrant al camí en direcció a la planta depuradora, al mateix temps que un altre vehicle circula en direcció contrària. De totes formes, es disposa de zones on l'amplària augmenta per tal de fer possible el creuament de vehicles que recorren en direccions oposades.

A l'alçada del recinte de l'EDAR, es projectarà un camí que porti fins a la pròpia planta, amb un ample de calçada de 4 m, suficient com perquè els camions i turismes hi puguin maniobrar sense problemes. A més, es disposarà d'una cuneta triangular d'1 m d'amplada i 0,3 m de profunditat, amb talussos 2H:1V a banda i banda del camí.

2.2. SECCIÓ TIPUS I FERMS

Aparentment, la superfície del camí de terra no compta amb un tractament superficial o amb l'aplicació d'un lligant asfàltic sobre la base granular.

Considerant les necessitats de la pròpia instal·lació i dels usuaris dels camins, i degut a la condició agrària de la zona i a l'estat de conservació del camí, no es creu convenient asfaltar els camins agropecuaris d'accés a l'EDAR, tant l'existent com el projectat de 4 m d'ample de calçada.

Degut a que la línia del col·lector passarà pel centre del camí de terra, s'aprofitarà per acondicionar-lo. Es realitzarà doncs una sobreexcavació de com a mínim 30 cm per extreure el material actual i substituir-lo per un sòl adequat. A sobre, es disposarà una capa de 30 cm de tot-ú artificial.

Per la construcció del camí d'accés, donat que es desconeix l'estat del terreny de la zona, es realitzarà una sobreexcavació de 30 cm per extreure el material actual i substituir-ho per un sòl adequat. Com en l'adequació del camí de terra, es disposarà una capa de 30 cm de tot-ú artificial, de manera que també es minimitzi l'impacte visual.

A continuació es mostra un esquema de la secció del camí d'accés, amb les cunetes indicades anteriorment, així com les pertinents capes de sòl i tot-ú artificial:

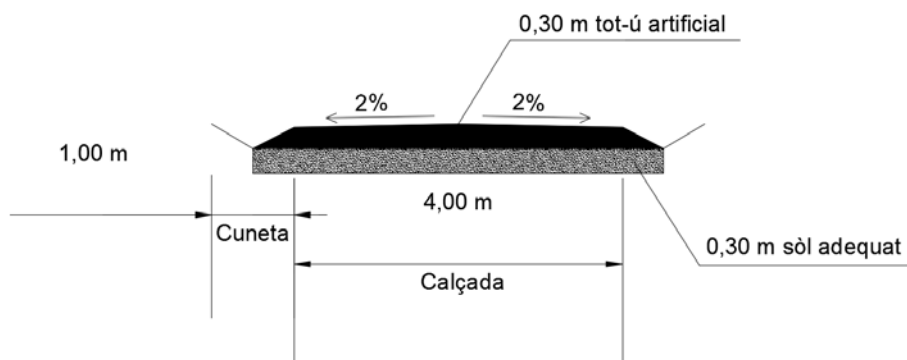


Figura 1. Secció del camí d'accés

3. URBANITZACIÓ INTERIOR

A la urbanització interior de l'EDAR s'han diferenciat dues parts:

D'una banda, l'espai que s'utilitzarà per a l'accés de camions i vehicles, que es compondrà d'una capa de formigó HF4 de gruix mínim de 20 cm. La distribució d'aquest espai s'ha realitzat de tal manera que qualsevol camió de càrrega pugui accedir de manera fàcil i amb una amplada suficient de resguard a tots els components o instal·lacions existents.

A la resta de la superfície de l'EDAR el ferm consistirà en 10 cm de grava sobre un geotèxtil anti-germinació. En el límit entre la grava i el paviment de formigó es disposarà una petita vora de formigó de 2-3 cm per dificultar el desplaçament accidental de les graves.

S'estableix un pendent longitudinal del 3% en la direcció de l'aigua, així com un 2% de pendent cap als costats (veure plànol 5.1.) per evacuar l'aigua de pluja. Es projecte un canaló que porta l'aigua de pluja fins a dos embornals, col·locats en les dues cantonades que conformen els punts més baixos del recinte, que connecten amb el pou de sortida mitjançant la canonada by-pass per una banda, i una canonada PE per l'altre. Així mateix, es disposaran reixetes per l'escorrentia superficial, en punts on es pugui acumular l'aigua, que la portaran fins a les mencionades canonades que desemboquen en el pou de sortida.

Pel que fa al tancament, es disposa una tanca amb malla galvanitzada de simple torsió de dos metres d'alçada, amb pals com a mínim cada 4,00 metres a tota la superfície ocupada per l'EDAR. Per a l'accés a l'estació de depuració d'aigües residuals es disposa una porta metàl·lica de 5,00 m de longitud d'obertura manual.

4. VEGETACIÓ

Per disminuir l'impacte ambiental que generarà l'ocupació d'una superfície rural per a la construcció de l'EDAR, es plantarà vegetació pel perímetre interior pel qual discorre la tanca. Aquesta vegetació es realitzarà mitjançant plantació arbustiva (pantalla vegetal) adaptada al clima.

L'espècie seleccionada és concretament el boix comú (*Buxus sempervirens*). Aquesta planta s'adapta perfectament a les característiques climàtiques de la zona (especialment resistent a períodes secs), és de fàcil maneig i conservació, té un baix cost de conservació i la seva disponibilitat en el mercat regional i el seu cost d'adquisició és excel·lent. La seva altura i diàmetre sol rondar el 1,5 m. A més, és una planta pròpia de la regió mediterrània. La distribució de la plantació serà d'un element per cada metre en el perímetre de l'EDAR.

En els talussos projectats dins el recinte, s'implementarà la tècnica de la hidrosembra, per tal de dotar-los d'una cobertura vegetal.

5. CONNEXIÓ AMB ELS SERVEIS

La línia elèctrica de baixa tensió, discorrerà, com s'explica en l'Annex 12, Instal·lacions Elèctriques, enterrada en la seva totalitat fins arribar a la planta depuradora. S'aprofitarà la rasa oberta al camí de terra per a fer passar el col·lector així com l'aigua d'abastament.

La xarxa d'abastament d'aigua potable es projecta mitjançant una conducció de Polietilè d'Alta Densitat (amb banda blava) de 50 mm que discorrerà pel camí de terra que neix al Carrer de l'Era. Aquesta conducció connectarà amb la xarxa que transcorre soterrada seguint el curs del propi carrer.

6. ENLLUMENAT

Durant l'explotació de l'EDAR, les tasques a desenvolupar es poden realitzar durant les hores de llum. No obstant això, és necessària la instal·lació d'una xarxa de enllumenat que permeti identificar els vials i els edificis i proporcionï seguretat durant les hores de foscor.

S'ha optat per col·locar 10 fanals de columna tubular la potència és de 225 W. Els voltants de l'edifici de control i els accessos compten amb una major intensitat d'il·luminació, ja que en aquestes zones serà més habitual el moviment de persones i vehicles, i serà necessari realitzar maniobres i algunes tasques, de manera que es requereix d'una major dotació lumínica. L'enllumenat s'encendrà mitjançant programador o manualment des de l'oficina de control.

La disposició dels fanals està descrita en els plànols de la urbanització. La instal·lació d'enllumenat exterior es farà amb cable d'aïllament de 6 mm² de secció mínima.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 14. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. DESCRIPCIÓ GENERAL	3
3. AFECCIONS AL SÒL	3
3.1 DEFINICIONS	3
3.2 AFECCIONS	4
3.3 RESULTATS I VALORACIÓ	4
4. SERVEIS AFECTATS	5

APÈNDIX 1. PLÀNOLS D'EXPROPIACIONS

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es descriuen els béns afectats per l'execució de les obres i l'import total a abonar en concepte d'indemnitzacions.

També es pretenen recollir les diferents afeccions, en el cas que existissin, que en el seu moment es produiran als diferents serveis, així com el tipus de reposició a realitzar dels mateixos.

La futura execució de les obres contemplades pel present projecte suposarà, en el seu moment, l'ocupació definitiva d'una superfície de terrenys que en l'actualitat pertanyen a unes determinades titularitats o propietaris, així com l'ocupació temporal o servitud d'altres terrenys que serà necessari afectar durant l'execució de les obres però que, posteriorment, podran romandre amb la seva actual titularitat durant la fase d'explotació de la depuradora.

Donat el caràcter acadèmic d'aquest treball, ha de tenir-se en compte que en els terrenys a ocupar poden existir en l'actualitat determinats serveis que no hagin estat detectats.

La realització del present annex s'ha realitzat a partir de la informació obtinguda del portal d'Internet www.goolzoom.com (Servei d'accés al cadastre Espanyol i al Sigpac mitjançant Google Maps).

2. DESCRIPCIÓ GENERAL

Les obres descrites en el present projecte que provocaran afeccions són:

- Conduccions i connexions exteriors, comprénent l'execució del col·lector que porti l'aigua fins a la depuradora; la construcció d'un emissari des de la depuradora per a l'evacuació de l'abocament; l'habilitació d'un camí d'accés fins a la depuradora; l'escomesa de serveis per l'EDAR (electricitat i aigua potable).
- La construcció de la pròpia EDAR.

3. AFECCIONS AL SÒL

3.1. DEFINICIONS

Els terrenys ocupats seran els necessaris per accedir a les obres, i una franja de treball paral·lela als col·lectors amb amplària suficient per a la seva execució. En aquests terrenys es poden distingir tres tipus d'afecció: expropiació definitiva, servitud de pas i ocupació temporal.

Es defineix com a zona de servitud aquella zona necessària per dur a terme la conservació de la infraestructura (franja perimetral de canonades i pous de registre).

Dins de la zona de servitud es limitaran els usos a dur a terme:

- No s'haurien de fer treballs de llaurada o similars a una profunditat superior a 50 cm, així com la plantació d'arbres o arbustos a una distància inferior a 2 m a partir de l'eix.
- No s'hauria de realitzar qualsevol tipus d'obra, construcció, edificació o acte que pugui danyar o pertorbar el bon funcionament de les instal·lacions a una distància de 2 m des de l'eix.
- Lliure accés del personal i equips necessaris per poder mantenir, recuperar o renovar les instal·lacions, amb l'abonament, si s'escau, dels danys que ocasionin.
- Possibilitat d'instal·lar les fites de senyalització o delimitació, així com de realitzar les obres superficials o subterrànies que siguin necessàries per a l'execució o funcionament de les instal·lacions, sense perjudici de la indemnització que li correspongui per l'ocupació durant la realització de les obres.

Es defineix com a ocupació temporal a la franja de terreny necessària per a la realització de les obres durant el temps de construcció.

3.2. AFECCIONS

Per a la construcció del col·lector o emissari s'utilitzen els següents criteris:

- Zona de servitud: 1,75 metres a cada costat de l'eix del col·lector.
- Zona d'ocupació temporal: 5 metres a cada costat de l'eix del col·lector. En cas de donar-se el traçat de la canalització en un camí públic, s'adoptarà (reduint-se si fos el cas) com a zona d'ocupació temporal els limitis marcats per l'ample del camí, sempre que sigui possible. D'aquesta manera es preveu minimitzar les afeccions als propietaris.
- Pous de registre i arquetes, registres, sortida de l'emissari o altres elements fixos no enterrats: expropiació definitiva de mínim 2 m² per pou de registre.

Els col·lectors s'han fet passar per camins públics, reduint-se així les expropiacions de propietats privades. L'emissari transcorre per propietats privades.

L'EDAR requereix connexió elèctrica i subministrament d'aigua potable pels que s'apliquen els mateixos criteris que en els col·lectors i emissaris. Com ja s'ha comentat, aquests subministraments discorren per la mateixa rasa que el col·lector, sent així, una rasa compartida, intentant minimitzar les expropiacions.

Cal tenir en compte que s'expropia una extensió major a la necessària per a la construcció de l'EDAR per comptar amb espai suficient per a l'execució i com a reserva de terreny per a una hipotètica futura ampliació de la instal·lació.

3.3. RESULTATS I VALORACIÓ

Efectuats els mesuraments corresponents s'obté:

- Superfície total d'ocupació permanent: 3272 m²
 - Via de domini públic: 16 m²
 - Agrari: 3256 m²
- Superfície total de servitud: 1739,63 m²
 - Via de domini públic: 904,73 m²
 - Agrari: 834,90 m²
- Superfície total d'ocupació temporal: 1861,63 m²
 - Via de domini públic: 920,73 m²
 - Agrari: 940,90 m²

La valoració dels terrenys afectats s'ha realitzat a partir de les dades recollides en la cerca bibliogràfica realitzada:

Afecció	Ús	Valoració (€/m2)
Ocupació permanent	Agrari, regadiu	3,7
	Camp sense arbrat	0,3
	Terreny improductiu	0,2
	Urbà	12
	Públic	0
Ocupació temporal	Agrari, regadiu	1,11
	Camp sense arbrat	0,09
	Terreny improductiu	0,06
	Urbà	3,6
	Públic	0
Servitud de canalització	Agrari, regadiu	2,78
	Camp sense arbrat	0,23
	Terreny improductiu	0,15
	Urbà	9
	Públic	0

Taula 1. Valoració dels terrenys segons afecció i ús extreta de bibliografia consultada

En funció a aquests valors i les superfícies especificades, l'import total de les expropiacions resulta en **QUINZE MIL QUATRE-CENTS DOTZE EUROS I SEIXANTA-DOS CÈNTIMS D'EURO (15.412,62€)**.

4. SERVEIS AFECTATS

La superfície d'ocupació definitiva està formada per aquells terrenys afectats per obres permanents en els mateixos.

Els possibles serveis afectats a l'àmbit del projecte pel diversos elements de la obra són els següents:

- Electricitat
- Gas
- Aigua potable
- Telefonia

La localització dels serveis afectats s'obté a partir de informació de l'ajuntament i de les companyies explotadores dels serveis. Com a conseqüència de la dificultat d'obtenir aquesta informació per a la realització d'aquest projecte acadèmic, la localització realitzada en aquest annex parteix de la informació aproximada proporcionada per l'Ajuntament. Partint d'aquestes dades, no es preveu l'afecció a cap tipus de servei.

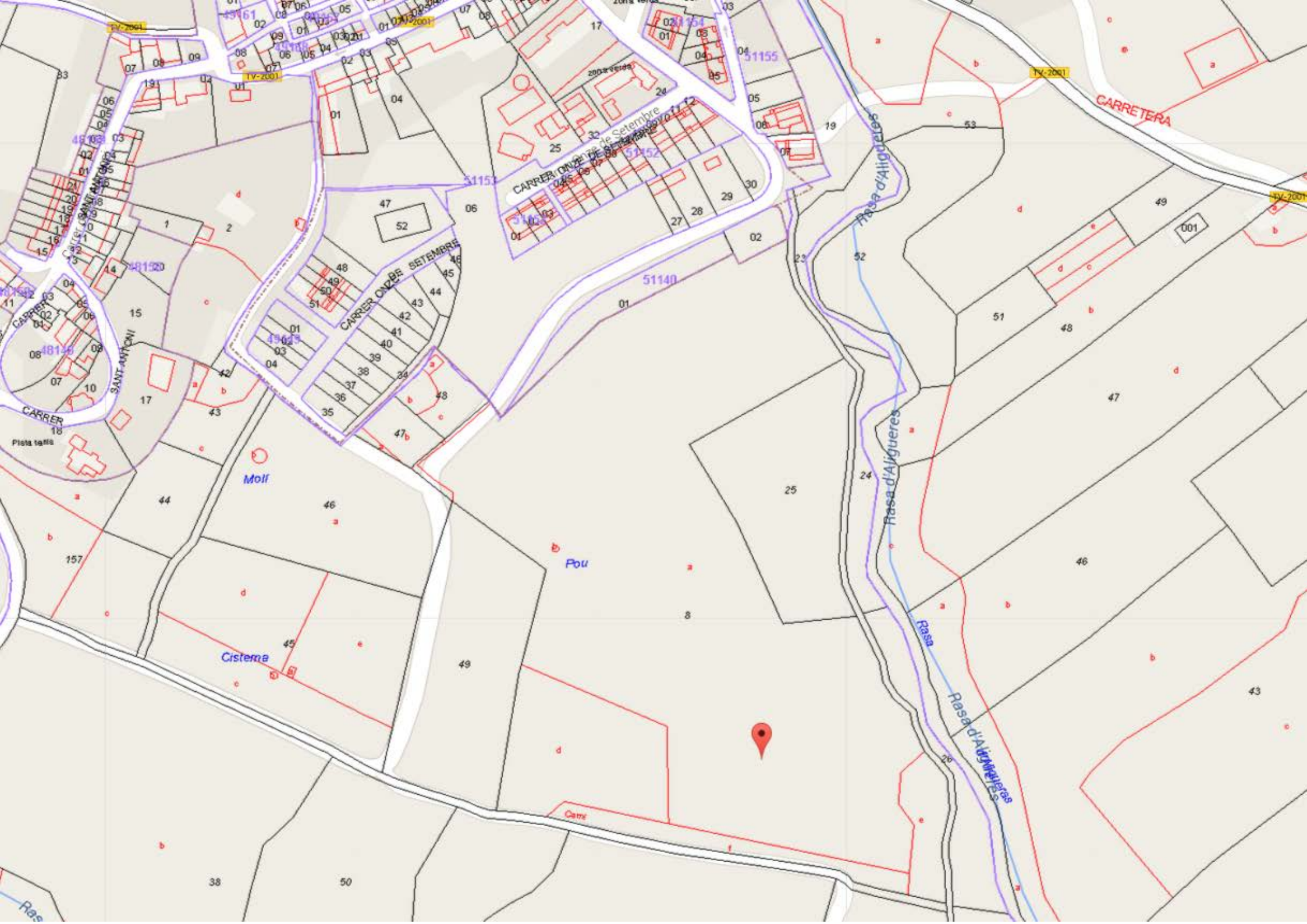
A més, cal destacar que el Plec de Prescripcions Tècniques indica que el contractista està obligat a la localització dels serveis existents a la zona mitjançant la realització de les cates i els replantejos necessaris abans de l'inici de les obres, ja que en la majoria dels casos les dades proporcionades per les companyies explotadores són de caràcter orientatiu i sovint no es fan responsables de canvis realitzats per altre serveis.

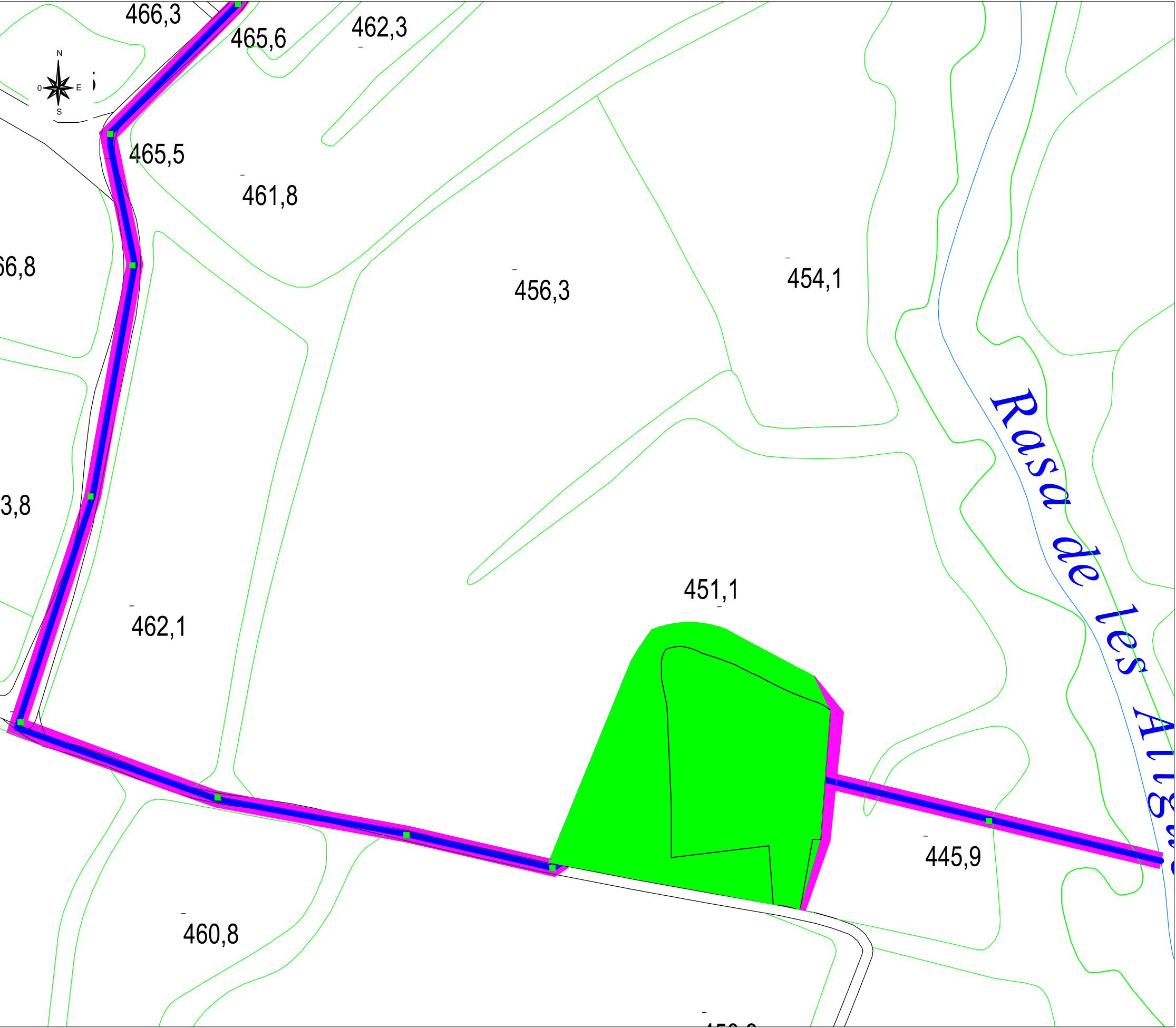
De totes formes, l'aigua d'abastament i l'electricitat transcorren pel Carrer de l'Era, tot i que, com s'ha dit, no es preveu que el servei es vegi afectat per les obres, ja que es mantindrà una distància suficient entre l'excavació de la rasa per a col·locar el col·lector i els mencionats serveis. Ja al camí de terra que porta fins a l'EDAR, aquests serveis aniran soterrats aprofitant la mateixa rasa que es realitzarà per al pas del col·lector.

APÈNDIX 1. PLÀNOLS D'EXPROPIACIONS

ÍNDEX

1. MAPA DEL CADASTRE DE FIGUEROLA DEL CAMP (GOOLZOOM)
2. PLÀNOL DE SUPERFÍCIES EXPROPIADES SEGONS TIPUS (1)
3. PLÀNOL DE SUPERFÍCIES EXPROPIADES SEGONS TIPUS (2)





LLEGENDA

OCUPACIÓ PERMANENT

OCUPACIÓ TEMPORAL

SERVITUD

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 15. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. LEGISLACIÓ	3
3. IDENTIFICACIÓ D'IMPACTES	3
3.1 FASE DE CONSTRUCCIÓ	3
3.2 FASE DE FUNCIONAMENT	4
4. VALORACIÓ D'IMPACTES	5
4.1 METODOLOGIA	5
4.2 IMPACTES EN FASE DE CONSTRUCCIÓ	5
4.2.1 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MICROCLIMA	5
4.2.2 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIRE	6
4.2.3 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA GEOLOGIA I LA GEOMORFOLOGIA	6
4.2.4 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA	6
4.2.5 IMPACTES POTENCIALS SOBRE L'EDAFOLOGIA	7
4.2.6 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA VEGETACIÓ	7
4.2.7 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA FAUNA	7
4.2.8 IMPACTES POTENCIALS SOBRE ELS USOS DEL SÒL	7
4.2.9 IMPACTES POTENCIALS SOBRE ESPAIS NATURALS I HÀBITATS	7
4.2.10 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL PAISATGE	8
4.2.11 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LES VIES PECUÀRIES	8
4.2.12 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI SOCIOECONÒMIC	8
4.3 IMPACTES EN FASE DE FUNCIONAMENT	8
4.3.1 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MICROCLIMA	8
4.3.2 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIRE	8
4.3.3 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA GEOLOGIA I LA GEOMORFOLOGIA	9
4.3.4 IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIGUA SUPERFICIAL	9
4.3.5 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL SÒL I LA HIDROGEOLOGIA	9
4.3.6 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI BIÒTIC	9
4.3.7 IMPACTES POTENCIALS SOBRE ELS ELEMENTS PAISATGÍSTICS	10
4.3.8 IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI SOCIOECONÒMIC	10
5. MESURES CORRECTORES	10

5.1 MESURES CORRECTORES EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓ	10
5.1.1 APLEC DE MATERIALS I ABOCADORS TEMPORALS	10
5.1.2 PARCS DE MAQUINÀRIA I INSTAL·LACIONS AUXILIARS	10
5.1.3 BONES PRÀCTIQUES GENERALS DURANT L'OBRA	11
5.1.4 PLA D'ABOCAMENTS I RESIDUS	11
5.1.5 HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA	11
5.1.6 VEGETACIÓ I PAISATGE	12
5.1.7 PROTECCIÓ DE LA FAUNA	12
5.1.8 SOROLLS	12
5.1.9 MESURES PER PREVENIR ELS IMPACTES SOBRE EL BENESTAR SOCIAL	12
5.2 MESURES CORRECTORES EN LA FASE DE FUNCIONAMENT	12
5.2.1 QUALITAT DE L'AIRE	12
5.2.2 HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA	13
5.2.3 PAISATGE	13
5.2.4 SOROLLS	13
6. CONCLUSIONS	13

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu del present annex és tractar de descriure els impactes ambientals que pot ocasionar l'execució del projecte dels col·lectors en alta i de la depuradora del nucli de Figuerola del Camp.

Tot i que la implantació d'una estació depuradora d'aigües residuals és una acció ambientalment positiva, no es pot obviar que les seves característiques, tractaments que s'hi realitzen, ubicació, etc. poden influir negativament en l'entorn de diverses maneres.

Es pretén també establir les mesures a aplicar per tal de minimitzar les repercussions negatives que l'EDAR pugui ocasionar en el medi ambient.

2. LEGISLACIÓ

La legislació vigent sobre avaluació d'impacte ambiental es recull en els següents Decrets:

- A nivell comunitari: la Directiva 2011/92/UE de 13 de desembre, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.
- D'acord també amb el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de gener de 2008, s'aprova la *Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos*. En els annexos I i II d'aquest document es defineixen els projectes que requereixen una avaluació d'impacte ambiental (EIA). El present projecte no requereix EIA, degut a que es tracta d'una planta depuradora per donar servei a menys de 10.000 habitants-eq.

3. IDENTIFICACIÓ D'IMPACTES

3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓ

En la fase d'obres es produiran afeccions per l'obertura de rases per a la realització de les escomeses de connexió dels col·lectors, proveïments, construcció de les arquetes, moviment de terres, etc., amb una possible alteració de les parcel·les contigües a l'obra. A més han de tenir-se en compte els possibles impactes sobre el sòl i la coberta vegetal deguts a aquest moviment de terres juntament amb els processos d'excavació i ompliment de terres.

S'efectuaran moviments de terres per a la construcció de la infraestructura precedits del rebuig i esbrossi de la coberta vegetal, en les següents actuacions:

- Condicionament, en cas que fos necessari, del camí existent d'accés a l'EDAR.
- Excavació de la plataforma de l'EDAR.
- Instal·lació dels col·lectors d'entrada i sortida a l'EDAR els diàmetres de la qual prenen valors compresos entre 100 i 600 mm.

- Obres d'escomesa elèctrica i aigua potable.

A causa del moviment de la maquinària es poden produir emissions de pols, contaminants atmosfèrics, soroll, grasses i olis durant la fase obres. També es poden produir molèsties als habitants dels habitatges propers, per la constant circulació de camions de transport per les àrees habilitades per a la càrrega i transport de material de construcció.

En referència a l'avifauna, és previsible que es vegin afectades espècies sensibles durant la fase d'obres. La principal afecció sobre l'avifauna correspondria a les espècies que poguessin fer nius en l'arbrat proper.

El conjunt de totes les infraestructures i elements necessaris per dur a terme la construcció de l'estació depuradora suposen cert impacte paisatgístic (apilament de materials, maquinària, etc.), ja que podrien resultar visibles des de les carreteres més properes.

D'altra banda, el funcionament de la maquinària d'obra civil necessària per a l'execució dels treballs implicarà l'emissió de contaminants a l'atmosfera, principalment de pols i partícules, així com productes de combustió en motors de combustibles fòssils (CO, CO₂, NO_x i compostos orgànics volàtils). A aquests nivells, els efectes que sobre la salut dels possibles receptors poden ocasionar aquestes emissions són fonamentalment molèsties oculars (partícules) i respiratòries.

Així mateix, la presència de camions i maquinària d'obra pot, en cas de fuites o vessaments accidentals, ocasionar la generació d'abocaments de combustible, olis o greixos, capaces d'afectar tant al sòl com a alguna llera propera.

3.2. FASE DE FUNCIONAMENT

En la fase de funcionament es poden produir emissions de males olors, principalment en els focus de major intensitat, com el tamís i el cargol compactador de sòlids durant el pretractament, i en menor mesura, en els focus de menor risc que depenen de l'eficàcia de la gestió com són els reactors biològics. Per tal de reduir els efectes de les possibles males olors del pretractament, aquest es troba situat en un espai tancat que a més compta amb un sistema de ventilació i desodorització.

També es podrien produir afeccions, de major o menor quantia, en l'entorn més immediat a les instal·lacions, a causa de les tasques de conservació i manteniment necessàries durant la fase de funcionament.

De l'operació de les instal·lacions es poden produir emissions acústiques, degudes al grup motor bufador, al cargol compactador, a l'equip de recirculació de fangs, etc.

Existeix un possible risc de contaminació per abocament accidental o mal funcionament de les instal·lacions, que suposaria l'abocament de productes sòlids, productes del desbastament o fangs. A més, a causa de l'existència de matèria orgànica en descomposició, podria presentar-se risc de proliferació d'insectes.

Així mateix es realitzarà l'ocupació permanent del sòl per part de l'EDAR i de les seves connexions exteriors, encara que aquestes no siguin visibles, ja que es projecten enterrades.

No obstant això, el funcionament de l'EDAR suposarà una modificació de les propietats físico-químiques de les aigües de la llera receptora, afectant positivament a les espècies tant faunístiques com a florístiques presents en aquesta llera i ribes. cal destacar l'aprofitament de subproductes derivats del funcionament de l'estació (utilització d'aigua tractada i llots estabilitzats) i una considerable millora de la qualitat de les aigües de la llera ja que en l'actualitat s'està abocant part de l'aigua sense depurar.

4. VALORACIÓ D'IMPACTES

Una vegada descrites les accions causants d'impacte, es procedirà a descriure les alteracions previstes com a conseqüència de l'execució de l'actuació.

4.1. METODOLOGIA

Per a cadascuna de les variables estudiades anteriorment, la identificació d'impactes suposa:

- Descriure justificadament l'impacte eventualment produït per les accions de projecte sobre l'element considerat.
- Diferenciar el signe global de l'impacte produït (positiu o negatiu).
- Establir un desbast inicial justificat dins dels impactes negatius en funció del seu grau de significació global. D'aquesta forma, se segreguen aquells impactes no significatius que per raons òbvies no resultin determinants per al desenvolupament de l'Estudi, amb l'objecte que no emmascarin els autèntics problemes ambientals (impactes significatius) que pugui comportar l'execució del mateix.

La valoració dels impactes identificats ha estat realitzada en els termes que defineix la legislació vigent sobre Estudis d'Impacte Ambientals (EIA), diferenciant quatre nivells de gravetat que, de menor a major intensitat, són els següents: compatible, moderat, sever i crític.

4.2. IMPACTES EN FASE DE CONSTRUCCIÓ

4.2.1. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MICROCLIMA

Per la limitada extensió de l'àmbit del projecte així com per les característiques del mateix i l'entorn en el qual s'implanta es considera un impacte global compatible, durant la fase de construcció, sobre el microclima.

4.2.2. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIRE

Pel que fa a la generació d'olors, aquest fet es produeix de forma local i la seva intensitat és mínima. A més la distància a la qual està situada l'EDAR pel que fa al nucli, és suficient perquè durant la fase de construcció es prevegi una generació no significativa d'olors desagradables.

No obstant això, temporalment podria produir-se una alteració compatible de la qualitat de l'aire per incorporació de partícules procedents de les diferents labors d'excavació de rases, condicionament de camins, transport de terres, etc. D'altra banda, el funcionament de la maquinària d'obra per a l'execució dels diferents treballs implicarà l'emissió de contaminants típics de la combustió de motors (CO, CO₂, NO_x, SO_x, PST i compostos orgànics volàtils). No és possible quantificar la magnitud de les emissions absolutes produïdes, encara que per la naturalesa de les activitats potencialment generadores es preveu que la incidència sobre la qualitat atmosfèrica sigui poc rellevant. Per tant, per tractar-se d'activitats que quantitativament presenten una baixa magnitud relativa, es consideren no significatives.

4.2.3. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA GEOLOGIA I LA GEOMORFOLOGIA

El petit àmbit d'implantació de les obres projectades fa que les afeccions produïdes pels moviments de terres, excavacions i obertures de rases, sobre els aspectes geològics i geomorfològics de la zona siguin mínims, per la qual cosa els impactes poden considerar-se compatibles.

4.2.4. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

Durant la fase d'obres resulta habitual la producció d'aigües residuals de diferent naturalesa (aigües sanitàries, rentat de vehicles). No obstant això, donada la petita entitat de l'obra, la magnitud dels eventuais abocaments és limitada i es considera que l'impacte potencial és compatible. No obstant això, en el capítol de mesures correctores s'apunten solucions per gestionar els efluentes d'obra.

Respecte a la variació de les condicions de la hidrogeologia, en la fase de construcció hi ha determinades accions de projecte que suposen localment, la retirada de la coberta vegetal del sòl, per la qual cosa s'altera la possibilitat d'infiltració en el terreny d'aigües pluvials o abocaments accidentals. D'altra banda, podria produir-se una afecció a la qualitat de l'aigua subterrània, sempre que es produeixin abocaments o es dipositin residus directament sobre el sòl.

Per tant, qualsevol moviment de terres provocarà una afecció sobre les condicions del medi hidrogeològic. Caldrà tenir en compte un conjunt de mesures preventives i correctores per evitar aquest risc, de tal manera que l'impacte pot considerar-se compatible.

4.2.5. IMPACTES POTENCIALS SOBRE L'EDAFOLOGIA

Durant la fase de construcció determinades accions de projecte suposen l'eliminació de la capa de sòl vegetal, per la qual cosa existeix una destrucció de sòls i una alteració dels mateixos. No obstant això, a causa de la petita superfície afectada a la zona d'implantació de l'EDAR i les seves connexions exteriors, i al fet que es tracta d'un efecte reversible, fan que l'impacte es consideri compatible.

4.2.6. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA VEGETACIÓ

La vegetació de la parcel·la i voltants on es pretén situar l'estació depuradora correspon a una parcel·la agrària. A la zona d'implantació estudiada, es durà a terme l'esbrossi de la coberta vegetal, mentre que a les zones adjacents l'impacte es deriva de l'emmagatzematge de materials o del trànsit de maquinària. També es veurà afectada la vegetació en els voltants del punt d'abocament per la construcció de l'emissari. Tot i això, en tractar-se d'alteracions reversibles, l'afecció s'avalua com a compatible.

4.2.7. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA FAUNA

Els principals impactes sobre la fauna seran les molèsties ocasionades tant per la presència de maquinària i personal a la zona, com pel soroll que generarà l'obra. A més, els moviments de terres, l'obertura de rases i el clos podran crear un efecte barrera per a la mateixa. La zona on es projecta la planta depuradora i la xarxa de col·lectors no es troba, així mateix, inclosa en cap àrea d'espècies protegides.

Tampoc es considera que es pugui produir un augment dels insectes a la zona degut a les operacions realitzades a la planta, degut a que el pretractament es troba dins d'una estructura tancada i amb ventilació permanent.

Per aquests motius, es considera un impacte compatible.

4.2.8. IMPACTES POTENCIALS SOBRE ELS USOS DEL SÒL

L'ús actual del sòl a la zona d'emplaçament de la nova EDAR correspon a terrenys privats, d'ús agrícola. Degut a que el canvi d'ús del sòl constitueix un impacte permanent, d'àmbit local i reversible, la gravetat d'aquest impacte es considera compatible.

4.2.9. IMPACTES POTENCIALS SOBRE ESPAIS NATURALS I HÀBITATS

El projecte no es troba inclòs dintre de cap zona natural protegida, tot i que al nord del nucli de Figuerola del Camp s'hi troba una zona muntanyosa que pertany a la Xarxa Natura 2000. Tot i això, al trobar-se a una distància suficient, es considera un impacte compatible.

4.2.10. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL PAISATGE

Els impactes sobre el paisatge que es poden produir durant l'execució de les obres poden procedir de les modificacions temporals en la geomorfologia, produïdes per apilaments de terres i altres materials, i per la presència localitzada d'instal·lacions i maquinària d'obra operant a la zona que, una vegada concloses les obres, desapareixeran. Per tant, en aquesta fase de construcció, es pot valorar l'impacte com a compatible.

4.2.11. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LES VIES PECUÀRIES

A la zona d'emplaçament de l'EDAR no s'hi ha identificat cap via pecuària amb la que es pugui entrar en conflicte, per tant no es consideraran impactes sobre les vies pecuàries en aquest estudi.

4.2.12. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI SOCIOECONÒMIC

La construcció de la depuradora generarà la contractació d'equips de treball i maquinària per dur a terme les obres previstes, per la qual cosa, encara que de caràcter temporal, el present projecte tindrà un efecte positiu en aquest sentit. La presència d'equips de treball a la zona durant la fase d'obres pot generar efectes positius com el creixement de l'economia local en sectors com l'hostaleria o el comerç.

4.3. IMPACTES EN FASE DE FUNCIONAMENT

4.3.1. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MICROCLIMA

No es preveu cap tipus d'afecció sobre elements climàtics durant el funcionament de la nova estació depuradora, per la qual cosa l'impacte es considera nul.

4.3.2. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIRE

En la fase de funcionament es poden produir emissions de males olors, principalment en els focus de major intensitat com el cargol compactador de sòlids durant el pretractament, i en menor mesura, en els focus de menor risc que depenen de l'eficàcia de la gestió com són els reactors biològics.

Per reduir al mínim aquests possibles efectes negatius, es compta amb sistema de desodorització i la part més propensa a produir males olors està coberta per un edifici. A més, i donada la petita grandària de la instal·lació, es considera que l'impacte derivat de la generació d'olors és compatible. El nivell d'emissió de gasos per vehicles a motor no resultarà alterat de forma substancial una vegada la planta estigui en funcionament.

4.3.3. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA GEOLOGIA I LA GEOMORFOLOGIA

Cap de les accions de projecte derivades directament del funcionament de les instal·lacions de l'EDAR pot produir alteracions sobre la geologia/geomorfologia de l'emplaçament. Per tant, es considera l'impacte com no significatiu.

4.3.4. IMPACTES POTENCIALS SOBRE LA QUALITAT DE L'AIGUA SUPERFICIAL

El projecte de depuració produirà un impacte positiu sobre la hidrologia, a causa que la qualitat de l'efluent de l'EDAR millorarà considerablement en eliminar-se els nutrients. Així mateix, la millora de la qualitat de les aigües superficials repercutirà en un benefici sobre la qualitat de les aigües subterrànies que puguin infiltrar-se. Per tant, en condicions de funcionament normal es considera l'impacte positiu.

En condicions de funcionament anòmal no es podrà depurar l'aigua residual, amb el que l'aigua que arribi sortirà sense tractament, la qual cosa suposarà un impacte sobre la qualitat de les aigües. No obstant això, es tracta d'un impacte temporal que se solucionarà ràpidament, per la qual cosa es qualifica com a impacte moderat.

4.3.5. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL SÒL I LA HIDROGEOLOGIA

Durant la fase d'explotació, en cas que es produeixin abocaments o es dipositin residus directament sobre el terreny, podria produir-se una afecció a la qualitat del sòl o de l'aigua subterrània. En condicions de funcionament normal de la EDAR l'impacte generat es considera compatible.

En cas de funcionament anòmal de la depuradora es pot produir un hipotètic trencament en les instal·lacions, l'esmena de les quals requerirà la seva immediata reparació. Per tant, l'impacte es considera moderat.

4.3.6. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI BIÒTIC

Durant la fase de funcionament no es preveuen impactes negatius sobre la vegetació ni sobre la fauna. En tot cas es produeix un efecte positiu sobre tota la comunitat ja que la qualitat de l'aigua millora en depurar-se els abocaments urbans.

En cas de funcionament anòmal de la planta es produiria l'abocament de les aigües residuals sense realitzar la seva depuració, la qual cosa afectaria negativament a la qualitat de l'aigua i, en conseqüència, a les espècies de flora i fauna presents a la zona. L'impacte provocat es considera moderat. No obstant això, per tractar d'evitar el possible funcionament anòmal de l'estació depuradora s'assegurarà un correcte programa de manteniment i, en cas de produir-se un

abocament accidental, es prendran les mesures necessàries per corregir-ho en el menor temps possible.

4.3.7. IMPACTES POTENCIALS SOBRE ELS ELEMENTS PAISATGÍSTICS

La introducció de nous elements paisatgístics generarà un impacte negatiu a la zona actual, per la presència d'equips i instal·lacions actualment inexistents. Atès que les instal·lacions es van a instal·lar en una zona actualment de cultiu, es considera que l'impacte és moderat.

4.3.8. IMPACTES POTENCIALS SOBRE EL MEDI SOCIOECONÒMIC

L'impacte sobre el medi socioeconòmic és netament positiu perquè es millorarà la qualitat de vida de l'entorn, a causa de la millora que experimentarà la qualitat de les aigües residuals de sortida de l'EDAR i tots els residus generats en la planta es gestionaran adequadament.

5. MESURES CORRECTORES

5.1. MESURES CORRECTORES EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓ

5.1.1. APLEC DE MATERIALS I ABOCADORS TEMPORALS

En cas de realitzar apilaments de materials i abocadors temporals, aquests es localitzaran en zones específiques i ben delimitades i senyalitzades dins dels límits de la pròpia obra. A fi de minimitzar les superfícies ocupades per apilaments s'optimitzaran les operacions de transports i utilització de materials d'acord a les necessitats de l'obra. Les zones d'apilament i abocaments se seleccionaran segons els següents criteris: escàs o nul interès biòtic, escàs interès socioeconòmic, estabilitat geològica i geomorfològica i distància a cursos superficials i zones de drenatge. Per aquests motius, les zones d'apilament de materials i d'abocament es localitzaran dins dels límits de la parcel·la, evitant ocupar zones annexes en les quals existeixi vegetació.

5.1.2. PARCS DE MAQUINÀRIA I INSTAL·LACIONS AUXILIARS

Les operacions de manteniment, rentat i repostatge de la maquinària d'obra que s'empri es realitzaran en tallers especialitzats i/o gasolineres. En cas de no poder realitzar-se en centres adequats, aquestes operacions es duran a terme en zones degudament impermeabilitzades i que permetin recollir els possibles abocaments que es produeixin sense afectar ni al sòl ni a la hidrologia de la zona.

5.1.3. BONES PRÀCTIQUES GENERALS DURANT L'OBRA

En la fase d'obres s'hauran d'aplicar una sèrie de mesures i bones pràctiques organitzatives amb la finalitat de limitar possibles afeccions en la qualitat de l'aire i de l'aigua. Bàsicament es poden considerar les següents:

- Realitzar una revisió preventiva en relació a la maquinària d'obra amb l'objecte d'evitar pèrdues d'olis o combustibles. Evitar la realització de les operacions de neteja i manteniment de vehicles i maquinària d'obra. Aquestes operacions hauran de realitzar-se en tallers, gasolineres o llocs convenientment condicionats on els residus o abocaments generats siguin correctament gestionats.
- Limitar les operacions de càrrega/descarrega de materials, execució d'excavacions i, en general, totes aquelles activitats que puguin donar lloc a emissions de pols o partícules.
- Una altra bona pràctica, habitualment usada per mitigar la dispersió de pols, especialment en operacions de càrrega/descarrega, és un lleuger reg previ dels materials, sempre que no doni lloc a la generació d'abocament líquid.
- Les emissions de vehicles i maquinària d'obra poden ser reduïdes mitjançant un adequat manteniment tècnic de les mateixes (que assegura una bona combustió del motor) i l'ús, en la mesura del possible, de material nou o recent (és política de totes les marques incorporar com a paràmetre de disseny als seus nous models criteris mediambientals de baix consum, millor rendiment, etc.).

5.1.4. PLA D'ABOCAMENTS I RESIDUS

Tots els residus generats, tant en la fase d'obra com de funcionament, hauran de ser gestionats adequadament d'acord a la seva tipologia i seguint les determinacions i consells de bones pràctiques de gestió de residus que s'indiquen a continuació.

Prèviament a l'inici de les obres, sobre la base de l'anàlisi de les activitats d'obra com de les de funcionament, i per a cadascuna de les tipologies de residus existents, s'examinaran les possibilitats reals de minimització del residu, reutilització o reciclatge, abocat en instal·lació autoritzada i adequada al tipus de residu o lliurament a gestor autoritzat.

En el temps que transcorre entre la generació del residu i la seva gestió, hauran d'estar adequadament emmagatzemats, de la forma i en el lloc més adequat perquè no produeixin cap tipus d'afecció.

5.1.5. HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA

Els efluents generats en la fase de construcció es gestionaran adequadament, seguint la legislació vigent. Els efluents amb contingut químic i/o oliós seran recollits en dipòsits estancs i gestionats correctament a través d'un Gestor Autoritzat. S'evitarà manipular combustibles, olis i productes químics fora de la zona expressament habilitada per a això. S'evitaran els abocaments accidentals a

lleres, especialment elements nocius per a la qualitat de les aigües i la fauna. Es controlarà la possibilitat de contaminació d'aigua de proveïment potable i de reg.

5.1.6. VEGETACIÓ I PAISATGE

Per assegurar la protecció de la vegetació de la zona, es procedirà a precintar els límits d'ocupació i la senyalització dels camins d'obra, amb l'objectiu d'evitar que es trepitgin les formacions de vegetació exteriors.

5.1.7. PROTECCIÓ DE LA FAUNA

Les mesures correctores adoptades per a la protecció d'altres variables (com la vegetació o el medi hidrològic) repercuteixen indirectament en la protecció de la fauna, mantenint el seu hàbitat o limitant les afeccions al mateix. En qualsevol cas, si durant la realització de les obres (especialment en els esbrossis) es localitzés algun niu o cau d'alguna espècie catalogada s'informarà al Servei de Protecció de la Natura corresponent.

5.1.8. SOROLLS

Es realitzarà un seguiment dels nivells acústics durant l'execució de les obres.

5.1.9. MESURES PER PREVENIR ELS IMPACTES SOBRE EL BENESTAR SOCIAL

Per evitar molèsties produïdes per les obres es reposaran els accessos que resultin tallats per les obres i es procedirà a l'obertura d'accessos alternatius en els casos que es consideri necessari. No obstant això, per minimitzar la possible afecció al benestar social derivada de l'increment del transport de vehicles i maquinària durant la fase d'obres es recomana reforçar la senyalització dels vials afectats.

5.2. MESURES CORRECTORES EN LA FASE DE FUNCIONAMENT

5.2.1. QUALITAT DE L'AIRE

S'assegurarà una correcta oxigenació dels reactors, ja que el correcte desenvolupament dels processos aerobis no genera gasos capaços de produir males olors. Els equips de desodorització instal·lats a l'edifici de pretractament hauran de comprovar-se periòdicament. A més, tots els residus seran evacuats de la planta d'acord a una periodicitat adequada. D'altra banda, el nivell d'emissió de gasos de combustió per vehicles no resultarà alterat de forma substancial una vegada hagin acabat les obres.

5.2.2. HIDROLOGIA SUPERFICIAL I SUBTERRÀNIA

Únicament es produiran impactes negatius sobre la hidrologia durant la fase d'explotació quan els paràmetres de qualitat de l'aigua efluent no compleixin els valors mínims pels quals està dimensionada, per la qual cosa s'hauran d'adoptar les mesures oportunes perquè no es produeixin abocaments accidentals. En cas de funcionament anòmal que produeixi un abocament els paràmetres del qual de qualitat no compleixin els valors mínims, es posarà en coneixement de les autoritats competents.

5.2.3. PAISATGE

L'impacte visual que genera la nova estació depuradora es veu minimitzat pel fet de projectar una integració paisatgística de la depuradora mitjançant l'ús de colors i materials concordes amb l'entorn i la incorporació de pantalles vegetals d'espècies autòctones, que permetin ocultar parcialment la nova instal·lació.

5.2.4. SOROLLS

A causa dels sorolls que es produeixen pels bufadors, es procedeix a insonoritzar la sala en la qual es troben aquests motors. D'aquesta forma, es reduirà el soroll produït per aquests bufadors, i per tant, seran nuls.

6. CONCLUSIONS

La conclusió principal que es dedueix d'aquest estudi d'impacte ambiental és que les alteracions en el medi ambient són mínimes sempre que s'adoptin les mesures correctores adequades. Per tant, els efectes poden ser minimitzats, quedant en segon lloc, i resultant destacats els efectes positius de millora del medi receptor i de la qualitat de vida que es genera a l'entorn d'aquest medi receptor.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 16. PLA D'OBRA

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ACTIVITATS CONSIDERADES	3
3. PLA D'OBRA	4

1. INTRODUCCIÓ

Aquest annex presenta una proposta de programa de treballs per aquest projecte tenint en compte que, al marge d'aquest pla, el Contractista té l'obligació d'elaborar-ne un altre segons el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, i presentar-lo a la Direcció d'Obra per a la seva aprovació.

A continuació es defineixen les diferents activitats que integren l'obra i, d'acord amb el volum d'obra de cada unitat considerada i a partir d'uns rendiments per equip per les mateixes, s'arriba a un número de dies necessaris per a l'execució de cada unitat d'obra, en funció del número d'equips.

A partir de la definició feta en cada activitat es farà una planificació en el temps de totes aquestes activitats, el que conduirà a la construcció de l'obra en el menor temps possible.

2. ACTIVITATS CONSIDERADES

A continuació es mostren les activitats o conceptes en què s'ha dividit l'obra, agrupades en diferents grups:

Moviment de terres

- Connexió camí d'accés
- Excavació i buidat
- Ompliment i compactació
- Anivellació parcel·la

Col·lectors

- Col·lectors
- Emissari

Elements d'obra civil

- Obra d'arribada, pretractament, reactor i decantador
- Pou de sortida i decantador de fangs
- Canonades i by-pass

Equips mecànics

- Equips electrodomèstics, instrumentació i control

Edifici

- Edifici de control, bufadors i pretractament

Instal·lació elèctrica

- Escomesa i instal·lació

Abastament

- Escomesa d'aigua

Urbanització

- Refinament de la parcel·la
- Voreres
- Tancament
- Jardineria

Control de qualitat i assajos

Seguretat i salut

Per tal de poder valorar el temps dedicat a algunes d'aquestes activitats s'ha fixat el rendiment per equip i dia en base a referències consultades:

- Desbrossament: 500 m²
- Excavació parcel·la: 500 m²
- Ompliment y compactació: 500 m²
- Anivellació parcel·la 500: m²
- Excavacions reactors 80: m³
- Excavacions en rases : 50 m³
- Col·locació de col·lectors: 30 m
- Encofrat: 50 m²
- Aferrallat: 50 m³
- Formigonat: 200 m³
- Tancaments: 20 m²
- Cobertes: 100 m²

Un cop vistos els rendiments, es pot determinar un temps d'actuació i planificar l'execució de l'obra fixant un calendari.

3. PLA D'OBRA

Per a la planificació s'ha partit de la discriminació de las unitats més significatives de execució d'obra. S'ha realitzat una estimació raonable dels equips a utilitzar i els rendiments mencionats. Com a resultat de les estimacions realitzades, s'obté un temps de treball de SIS (6) mesos.

Per tal de reflectir la planificació d'obra de forma gràfica, s'ha elaborat un Diagrama de Gantt que presenta la distribució en el temps de les activitats d'obra.

Pla d'obra de l'EDAR del nucli de Figuerola del Camp

Diagrama de Gantt

Activitat	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Moviment de terres						
Connexió camí d'accés						
Excavació i buidat						
Ompliment i compactació						
Anivellació parcel·la						
Col·lectors						
Col·lectors						
Emissari						
Elements d'obra civil						
Obra d'arribada, pretractament, reactor, decantador i canal de desinfecció						
Pou de sortida i decantador de fangs						
Canonades i by-pass						
Equips mecànics						
Equips electrodomèstics, instrumentació i control						
Edifici						
Edifici de control, bufadors i pretractament						
Instal·lació elèctrica						
Escomesa i instal·lació						
Abastament						
Escomesa d'aigua						
Urbanització						
Refinament parcel·la						
Voreres						
Tancament						
Jardineria						
Control de qualitat i assajos						
Seguretat i salut						

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 17. CONTROL DE QUALITAT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. ASSAIGS A REALITZAR	3
3. NORMATIVES	4

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest annex és definir les accions a realitzar per tal de garantir que els materials emprats compleixen els criteris de qualitat establerts per tal de garantir que les seves característiques es troben dins dels valors que se'ls suposa.

El control de qualitat d'aquesta obra recaurà especialment sobre quatre tipologies de materials. Per una banda les terres dels reblerts, talussos i del camí d'accés. D'altre tots aquells elements realitzats amb formigó i finalment els elements metàl·lics dels armats. Es considerarà apart la tipologia de tot-ú.

2. ASSAIGS A REALITZAR

En aquest tipus d'obres la realització dels assajos no sol estar estrictament planificada, sinó que es fan seguint el ritme que el Contractista marqui. Seguidament s'estableix una estimació del nombre d'assaigs a realitzar segons la tipologia de material:

Terres

En aquest apartat s'inclou el control de la idoneïtat dels materials proposats per a replè i terraplè.

Es preveu una granulometria, 5 Pròctor Normal (P.N.) i 50 densitats naturals i humitats "in situ", per els replens de rases.

Es preveu una granulometria, 2 Pròctor Normal (P.N.), límit d'Atterberg, un equivalent de sorra, un assaig C.B.R., un assaig de matèria orgànica i 50 densitats naturals i humitats "in situ", per a reblerts a executar.

Tot-ú

Es preveu una granulometria, un Pròctor Normal, un Pròctor Modificat, uns límits d'Atterberg, un desgast dels Àngels, un assaig d'equivalent de sorra, un assaig C.B.R., un assaig per trobar el coeficient de neteja i 15 densitats naturals i humitats "in situ", per a les bases granulars.

Formigó

Els volums de formigó que s'utilitzaran en la construcció de l'EDAR no fan preveure la instal·lació d'una planta a obra i és per això que al utilitzar una planta de les rodalies es preveu únicament el control de la consistència pel con d'Abrams i la fabricació, curat i ruptura a compressió de 5 sèries de 5 provetes, pels diferents elements de formigó a realitzar.

Acer

Es preveu un assaig de característiques geomètriques, un assaig de doblat-desdoblat, un assaig de doblat simple i un assaig de resistència a tracció trobant el límit elàstic, la secció equivalent, ovalitat i l'allargament, per a les barres corrugades utilitzades en l'armat de l'estructura.

Aquests assaigs donen una idea a priori en funció de les quantitats de les diverses unitats d'obra. No obstant això, el Director d'Obra en el transcurs de la mateixa i segons les incidències que vagin succeint podrà indicar els assaigs a fer, modificant-los o incloent-ne d'altres més específics o adients a les circumstàncies.

3. NORMATIVES

Les Normes per a cada assaig són les següents:

- Assaig equivalent de sorra NLT-113-72
- Assaig límits d'Atterberg NLT-105-91
- Assaig Pròctor Normal NLT-107-91
- Assaig Pròctor Modificat NLT-108-91
- Assaig granulomètric NLT-104-91
- Assaig C.B.R. NLT-111-91
- Assaig de desgast de los Ángeles NLT-149-91
- Assaig contingut Matèria Orgànica NLT-118-91
- Assaig densitat i humitat "in situ" NLT-109-72
- Assaig resistència a tracció, límit elàstic, secció equivalent, ovalitat i allargament d'una barra d'acer corrugat
- UNE 7-474-92
- Assaig doblat-desdoblat UNE 7-475-92
- Assaig característiques geomètriques d'un acer UNE 36-068-94
- Extracció de provetes testimoni NLT-168-90

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 18. EXPLOTACIÓ I MANTENIMENT

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. SISTEMA D'EXPLOTACIÓ	3
2.1 POSADA EN MARXA	3
3. OBLIGACIONS EN L'EXPLOTACIÓ	3
4. ORGANITZACIÓ DEL PERSONAL	4
5. DEFINICIÓ DE DESPESES	5
5.1 DESPESES FIXES	5
5.1.1 DESPESES DE PERSONAL	5
5.1.2 DESPESES DE MANTENIMENT	5
5.1.3 DESPESES D'ENERGIA ELÈCTRICA	6
5.1.4 ALTRES DESPESES	6
5.2 DESPESES VARIABLES	7
5.2.1 DESPESES DE RESIDUS	7
5.2.2 DESPESES DE REACTIUS	7
5.3 RESUM DE DESPESES	7
6. ESTIMACIÓ DEL COST UNITARI DEL TRACTAMENT	8

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex s'hi inclouen els càlculs referents als costos d'explotació i manteniment de l'estació depuradora del nucli de Figuerola del Camp.

Per fer-ho, es realitza un estudi econòmic en el qual es consideren els costos que comporten el personal, el propi manteniment, la conservació i les reparacions durant un any. Es detallen els serveis que s'oferiran, tant en personal com en mitjans materials i detalls d'operació i manteniment.

2. SISTEMA D'EXPLOTACIÓ

Com s'ha comentat a l'Annex 8, Dimensionament funcional de l'EDAR, la planta consta d'una única línia d'aigua, amb un únic reactor funcionant de manera contínua, degut a la petita variació de cabal entre períodes estival i hivernal.

Els fangs obtinguts i emmagatzemats a l'espessidor de gravetat seran recollits i traslladats fins a una planta específica per prosseguir amb un tractament convencional per a aquests residus. Concretament, s'estableix la possibilitat de traslladar els fangs fins a una EDAR de majors dimensions, com la del Pla de Santa Maria, ja que aquesta disposa de tractaments de centrifugació i assecat per a la posterior utilització del fang (essencialment com a fertilitzant agrari).

2.1. POSADA EN MARXA

Atès que els microorganismes presents en el reactor biològic requereixen d'un temps de creixement per començar a degradar la matèria orgànica, s'hauran de prendre les següents mesures:

- Els reactors de fangs activats hauran d'omplir-se d'aigua residual el més aviat possible per evitar que apareguin esquerdes o vegetació en el fons.
- La construcció de la planta depuradora es planificarà de tal manera que les obres finalitzin a la primavera o estiu. En aquestes èpoques es produeix un major creixement de microorganismes, de tal manera que es facilitarà la posada en funcionament de la instal·lació.

3. OBLIGACIONS EN L'EXPLOTACIÓ

Els serveis obligatoris que ha de complir l'adjudicatari de l'explotació de la planta seran, entre d'altres, els següents:

- Mantenir el funcionament normal de l'EDAR de forma ininterrompuda i aconseguir en tot moment uns índexs i rendiments de depuració satisfactoris.

- Retirar en les degudes condicions higièniques, transportar i abocar els residus de la planta. Serà necessari que la retirada sigui feta per un gestor de residus legalment autoritzat.
- Deshidratar els fangs produïts fins a aconseguir els continguts d'humitat òptims.
- Conservar en perfecte estat tots els elements i instal·lacions de la planta.
- Mantenir adequadament totes les instal·lacions i equips de l'EDAR.
- Reparar els elements deteriorats de les instal·lacions.
- Adquirir tots els materials, productes i subministraments necessaris per al manteniment i explotació de la planta.
- Mantenir en perfecte estat de neteja i pintura tots els elements i obres d'instal·lació, així com l'oficina i lavabo.
- Conservar en bones condicions tots els elements annexos a la planta (camins, zones enjardinades, edificacions,...).
- Registrar i analitzar les característiques dels paràmetres que defineixen el procés de les línies d'aigua i fangs.

4. ORGANITZACIÓ DEL PERSONAL

La planta disposarà d'un únic empleat a jornada completa. Aquest tindrà una formació que assegurï el coneixement dels processos que intervenen en la depuració de les aigües i realitzarà el manteniment i l'explotació de la planta.

- Manteniment: Executarà les activitats pròpies del manteniment, ja sigui preventiu, correctiu, modificatiu o ambiental. Atendrà les incidències pròpies del manteniment de les instal·lacions. La varietat d'equips, condicions de treball i les matèries tractades en els processos requeriran una preparació especial, no només tècnica, sobre les característiques d'aquestes matèries.
- Explotació: Executarà les tasques diàries i serà el responsable de verificar i comprovar que les instal·lacions funcionin correctament. Realitzarà els treballs normals i de rutina de la depuradora que permetin obtenir les qualitats d'aigua desitjades. Entre d'altres funcions, realitzarà les següents:
 - Cuidar de l'aspecte exterior.
 - Realitzar inspeccions rutinàries simples.
 - Escollir les mostres necessàries per a l'anàlisi dels rendiments dels processos de la planta i qualitats de l'aigua.

- Recollida setmanal de les sorres sedimentades al canal de pretractament.

5. DEFINICIÓ DE DESPESES

Les despeses associades al funcionament de la planta es poden dividir en:

- Costos fixos: Són independents del cabal tractat. Són, entre d'altres:
 - Personal.
 - Manteniment.
 - Energia elèctrica.
 - Despeses d'administració i diversos.
 - Aigua potable.
- Costos variables: Són els derivats del tractament de l'aigua que poden considerar-se aproximadament proporcionals al cabal tractat. Els componen bàsicament de:
 - Retirada i transport de residus.

A continuació es procedeix a l'estudi detallat dels costos prèviament mencionats.

5.1. DESPESES FIXES

5.1.1. DESPESES DE PERSONAL

El cost d'un sol empleat serà de 18.000,00 €/any incloent la seva cotització a la Seguretat Social.

5.1.2. DESPESES DE MANTENIMENT

Els costos de manteniment són els corresponents a materials, mecanismes i mitjans auxiliars que són necessaris per realitzar les funcions de conservació i manteniment de les instal·lacions que formen part de la depuradora.

Aquests costos se solen calcular aplicant uns coeficients al valor actualitzat de les obres i instal·lacions que constitueixen l'EDAR. Aquests coeficients tenen unes oscil·lacions elevades, per la qual cosa s'ha considerat que el cost de manteniment de l'obra civil és de l'1% del cost material de l'obra civil i el de manteniment dels equips electromecànics és del 5% del cost material dels equips electromecànics.

En la taula següent es mostren els resultats obtinguts:

Manteniment	Cost (€/any)
Obra Civil	2.364,36
Equips	7.235,10
Total	9.599,46

Taula 1. Despeses de manteniment

5.1.3. DESPESES D'ENERGIA ELÈCTRICA

El consum elèctric total anual es xifra en un màxim de 100000 kW·h/any. La potència contractada, com es descriu en l'Annex 12, serà de 25 kW. La tarifa elèctrica està composta per dos termes: de potència i d'energia.

- El terme de potència és de: 4,87 €/kW·mes
- El terme d'energia és de: 0,057 €/kW·mes

Per tant, els valors de cada terme seran:

- Terme potència: $25 \times 12 \times 4,87 = 1461$ €/any
- Terme energia: $100000 \times 0,057 = 5700$ €/any

Així, el cost anual serà de 7.161 €.

5.1.4. ALTRES DESPESES

A la Taula 2 es desglossen els valors estimats per aquest concepte:

Concepte	Cost (€/any)
Material fungible	500,00
Eines de personal	180,00
Vestuari	300,00
Equips de mesura	300,00
Formació de personal	240,00
Seguretat i Salut	120,00
Neteja d'oficina i lavabo	300,00
Consum d'aigua potable	180,00
Total	2.120,00

Taula 2. Altres despeses

5.2. DESPESES VARIABLES

5.2.1. DESPESES DE RESIDUS

El cost de residus agrupa els deguts a la retirada de residus procedents del pretractament i dels fangs deshidratats. Suposant uns costos de transport i abocament de 7€/m³ per als residus del pretractament i de 12 €/m³ per als fangs. Tenint en compte la producció de fangs procedents de pretractament i de l'espessidor de fangs descrits a l'Annex 8, s'obté uns costos anuals que es reflecteixen en la següent taula:

Concepte	Producció (m ³ /any)	Cost (€/any)
Sòlids desbast	63,93	447,48
Fangs	131,4	1.576,80
Total		2.024,28

Taula 3. Despeses per residus

5.2.2. DESPESES DE REACTIUS

Aquests reactius (principalment l'hipoclorit de sodi afegit en el dipòsit d'aigua tractada) depenen del cabal i el funcionament de l'EDAR. De manera simplificada s'estableix un cost anual de 500 €/any.

5.3. RESUM DE DESPESES

El resum dels costos es mostra a la taula següent:

Concepte	Cost (€/any)
Despeses de personal	18.000,00
Despeses de manteniment	9.599,46
Despeses d'energia elèctrica	7.161,00
Altres despeses	2.120,00
Total de Despeses Fixes	36.880,46
Despeses de residus	2.024,28
Despeses de reactius	500,00
Total de Despeses Variables	2.524,28
Total de despeses	39.404,74

Taula 4. Resum de despeses

6. ESTIMACIÓ DEL COST UNITARI DEL TRACTAMENT

Amb el que s'ha vist fins ara, i tenint en compte que s'espera tractar anualment 36.530 m³ d'aigua, el cost unitari de l'explotació del tractament de l'aigua residual és de 1,08 €/m³ (sense considerar la inversió inicial).

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 19. GESTIÓ DE RESIDUS

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
2. OBJECTIU	3
3. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	3
4. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ	5
5. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA	5
6. MODEL DE FITXA DE GESTIÓ DE RESIDUS	9
6.1 GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA	9
6.2 GESTIÓ DE RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	10

1. INTRODUCCIÓ

Es consideren residus de la construcció, d'acord amb la normativa vigent que es detalla a l'apartat següent, aquells residus que es generen en una obra de construcció o demolició. En aquesta definició no s'inclouen les terres d'excavació que es destinin a la reutilització en la pròpia obra o en una altra obra autoritzada.

Es parteix de la base que el volum de residus que es genera en una obra té un gran potencial pel que fa a la reutilització i el reciclatge. Així doncs, per la seva rellevància, els residus han de disposar d'un programa i d'un model de gestió específics basats principalment en operacions de valorització i operacions de disposició del rebuig.

2. OBJECTIU

L'objecte d'aquest annex és regular i gestionar els residus provinents de l'execució de les obres de construcció i demolició de la depuradora de Figuerola del Camp (Alt Camp), d'acord amb la normativa bàsica estatal, Real Decreto 105/2008, d'1 de febrer, pel que es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició; la normativa de residus de la Generalitat de Catalunya, Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei reguladora dels residus; i la normativa de la Unió europea, Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.

3. MESURES PER A LA PREVENCIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

Per tal de minimitzar i prevenir la producció de residus en l'execució de l'obra, les mesures preventives es basen en l'anàlisi i en la identificació de la situació.

Tot seguit s'adjunta un model de fitxa amb les principals accions de minimització i prevenció o d'altres que poden ajudar a una millor gestió dels residus durant la fase d'execució de l'obra.

MODEL DE FITXA PER A ASSENYALAR LES ACCIONS DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DES DE LA FASE D'EXECUCIÓ		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
1	Es preservaran els productes o materials que siguin reutilitzables o reciclables durant els treballs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	S'impartiran tasques de informació entre els treballadors i les subcontractes perquè col·loquin els residus en el contenidor corresponent (segons el tipus de residu, si se'n preveu o no el reciclatge, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	S'intentarà comprar la quantitat de materials per ajustar-la a l'ús (sense escreixos) i s'intentarà optimitzar la quantitat de materials emprats, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Sempre que sigui viable, es procurarà la compra de materials a l'engròs o amb envasos d'una grandària que permeti reduir la producció de residus d'embolcalls?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Es donarà preferència a aquells proveïdors que envasen els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixen a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornables o, si més no, reutilitzables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	S'intentarà escollir materials i productes, d'acord amb les prescripcions establertes en el projecte, subministrats per fabricants que ofereixin garanties de fer-se responsables de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que acceptarà com a retorn) o, si això no és viable, que informin sobre les recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Es planificarà l'obra per minimitzar els sobrants de terra i es prendran les mesures adequades d'emmagatzematge per garantir la qualitat de les terres destinades a reutilització?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	S'aprofitaran retalls durant la posada a l'obra i s'intentarà realitzar els talls amb precisió, de manera que totes dues parts es puguin aprofitar? - Peces ceràmiques i paviments, aïllaments, tubs i d'altres materials d'instal·lacions (cables elèctrics), etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Es protegiran els materials d'acabat susceptibles de malmetre's amb elements de protecció (a ser possible, que es puguin reutilitzar o reciclar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Es controlarà la preparació de les dosificacions per a la generació de materials in-situ a fi d'evitar errors i, conseqüentment, residus?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	... (Altres bones pràctiques)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1. Fitxa model per a la definició de les accions de prevenció de residus en la fase d'obra (Pla Gestió de residus Versió 1.0, Agència de Residus de Catalunya)

Per poder evitar la producció de residus mitjançant un millor emmagatzematge dels materials que arriben a la obra, així com la reutilització o el reciclatge dels mitjans i materials sobrants de la pròpia execució de l'obra, cal tenir en compte els següents aspectes:

- Selecció de materials: La selecció dels materials constitutius de la infraestructura ha estat pensada per tenir una llarga vida útil sense descomposicions i deterioraments.
- Compra i abastament de materials: El mesurament dels materials en el càlcul del pressupost s'ha ajustat a les necessitats reals d'execució de l'obra.

- Reducció d'envasos i embalatges: En principi, l'alternativa preferible és que el proveïdor del material reculli els seus propis embalatges perquè és ell qui disposa de les millors condicions logístiques per a reutilitzar-los o reciclar-los.
- Increment de mesures de vigilància i control d'abocaments incontrolats.
- Emmagatzematge de materials: El correcte emmagatzematge dels materials aconsegueix controlar l'estoc i facilita la seva manipulació, evitant que es facin malbé materials.
- Equilibri volum de terres: En el disseny del condicionament dels camins es persegueix equilibrar els volums de terres per evitar al màxim la generació de residus i l'aportació de material de préstec de fora de l'àmbit del projecte.
- Ús de materials reutilitzats i reciclats: Tots els residus que es produeixen en l'obra hauran de separar-se de manera que es faciliti la seva valoració mitjançant la reutilització o el reciclatge.

4. OPERACIONS DE REUTILITZACIÓ, VALORACIÓ I ELIMINACIÓ

El conjunt de residus que surtin de l'execució de l'obra seran identificats i diferenciats en funció de les possibilitats de gestió, tant si poden ser reutilitzats en aquesta o altres construccions, si poden ser reciclats o són potencialment perillosos, o bé si només poden ser destinats a una deposició controlada a l'abocador específic.

Sempre que sigui viable es procurarà fer ús de materials ambientalment correctes, amb contingut reciclat o fàcilment reciclable, evitant així l'ús de material que continguin substàncies perilloses per al medi ambient o la salut de les persones.

Pel que fa als àrids utilitzats, es procurarà que siguin reciclats procedents dels enderrocs, drenatge o subbase de paviments, fustes que provenguin d'explotacions sostenibles, sense tractament o amb tractaments naturals i materials plàstics amb contingut reciclat.

5. MESURES PER A LA SEPARACIÓ DE RESIDUS A L'OBRA

Els residus hauran de separar-se en les següents fraccions quan, de forma individualitzada per a cadascuna d'aquestes, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats:

Material	Pes (T)
Formigó	80
Ceràmica, teules	40
Metall	2
Vidre	1

Fusta	1
Plàstic	0,5
Paper i cartró	0,5

Taula 1. Quantitat estimada de residu per la qual s'ha de separar la recollida

Abans del inici de l'activitat, el contractista haurà de presentar a la Direcció d'Obra, per a la seva aprovació, un Pla Específic:

- De gestió de residus: el Pla haurà de concretar les actuacions previstes (localització dels contenidors, segregació de residus, gestió, etc.) i haurà d'incloure dins el procediment de "Implantació d'Obra".
- De recollida d'olis i greixos: El Pla tindrà en compte la prohibició de l'abocament de qualsevol tipus de líquid en l'obra o al voltant de la mateixa i la disposició, durant la construcció, d'una quantitat de materials absorbents en correspondència amb la quantitat d'olis minerals que hi hagi a l'obra, per tal de controlar possibles abocaments accidentals.

La gestió d'aquests Plans Específics haurà d'incloure dins el procediment de "Implantació de l'Obra".

La gestió de tots els residus generats en l'obra es farà segons la legislació aplicable i seguirà aquesta metodologia:

- El cap d'obra establirà el contenidor o zona d'acaparament, exclusiu per a aquests residus, assegurant una suficient capacitat, en funció de les necessitats i evolució dels treballs d'obra i els farà constar (croquis, plànols, etc.) En l'imprès del Pla de medi ambient d'execució d'obra.
- En definir les diferents àrees es prendran mesures per tal d'aconseguir:
 - El mínim impacte visual.
 - Les mínimes emissions de pols en les zones d'abassegament i emmagatzematge.
 - Les mínimes emissions de pols en les zones d'accés i moviment de terres.
 - Les zones d'abassegament i emmagatzematge se situaran sempre dins dels límits físics de l'obra, i no afectaran vies públiques, llits de rius i costes, a excepció de disposar d'un permís exprés de l'autoritat competent.
- S'han d'emmagatzemar els residus de manera que quedin protegits de les adversitats meteorològiques.
- El Cap d'obra obtindrà els registres de transport de material a abocador i omplirà un "Format- registre de residus generats". El Format- registre ha d'incloure la descripció del residu, origen, quantitat, codi del residu, data d'envasament, data de cessió, freqüència de recollida, nombre d'albarà, mitjà de transport i matrícula del vehicle.

- Els residus generats en els barracons d'obra s'han de dipositar en un únic contenidor (bidó), clarament identificat, i el seu contingut es tirarà, un cop ple, al contenidor general / banal (verd fosc), més pròxim, del municipi on es desenvolupa la obra.

A més, per als residus especials:

- Cada residu s'haurà de dipositar al llarg de la jornada laboral en els contenidors, o zones, habilitats per a la seva disposició. Aquests punts de disposició estaran situats en una zona delimitada, identificada i definida en el Pla específic de gestió de residus.
- Els contenidors per als residus perillosos es col·locaran en una zona on no estiguin en contacte directe amb el terra i es prendran mesures que previnguin d'abocaments accidentals.
- El cap d'obra es responsabilitzarà que els residus es dipositin en el contenidor corresponent. Els residus especials no poden emmagatzemar-se en l'obra per un període superior a 6 mesos, de manera que caldrà documentar i demostrar la data en què es comencin aquest tipus de residus.

La gestió dels residus procedents de l'activitat d'oficina d'obra seguirà una segregació i recollida selectiva de:

- Paper: disposició en el contenidor municipal de color blau.
- Plàstic, metalls i brics: disposició en el contenidor municipal de color groc.
- Vidre: disposició en el contenidor municipal de color verd clar.
- Residus generals bàsics: disposició en el contenidor municipal de color verd fosc.
- Residus especials (tònners, fluorescents, piles, etc.): recollida duta a terme per gestor autoritzat, o directament a l'estació de recollida de residus municipal.

Si el contractista demostra, mitjançant un document oficial l'Ajuntament, que no hi ha contenidors per a la recollida selectiva al municipi on porta a terme l'obra, permetrà que els dispositi tothom al contenidor general / banal de color verd fosc, a excepció dels residus especials, que han de ser gestionats via estació de recollida de residus, o bé mitjançant un gestor de residus autoritzat.

El Cap d'obra farà un resum escrit de la gestió de residus que hagi establert en l'obra. Aquest document estarà controlat i serà distribuït als responsables de l'obra i als tercers que puguin quedar afectats.

El seguiment sobre la correcta gestió de residus no especials en obra serà realitzada pel cap d'obra mitjançant l'elaboració i compliment del Programa de punts d'inspecció de "gestió de residus".

Els passos a seguir en la gestió d'aquests residus són, per a residus no especials:

- El Cap d'obra obtindrà la documentació acreditativa d'autorització dels abocadors previstos per al material excedent: permisos de l'administració competent dels abocadors autoritzats, permisos de dipòsit d'excedent en zones de farciment (pedreres, ports, etc.).

- El Cap d'obra recopilarà les autoritzacions dels gestors de residus inerts segons el que descriu la legislació aplicable.
- El Cap d'obra obtindrà els registres de transport de material a abocador que s'annexaran en els informes mediambientals lliurats a les gerències de REGSA.

Pel que fa als residus especials, el cap d'obra seguirà els següents passos per a la seva retirada:

- Demanarà a cada gestor de residus, necessari per realitzar la recollida de residus de l'obra, l'acreditació de "Gestor i / o transportista", vàlida i vigent per al residu que gestioni.
- Demanarà al gestor els documents d'acceptació de residus per a cadascun dels residus a gestionar.
- El cap d'obra es posarà en contacte amb un gestor autoritzat per a la recollida de residus, abans de sis mesos des de la data d'envasat i abans d'acabar l'obra.
- Elaborarà la notificació de trasllat, almenys amb 10 dies d'antelació abans de la data de recollida de residus.
- Complimentarà els Documents de Control i Seguiment per a cada un dels residus a recollir.
- Comprovarà en el moment de la recollida que el transport (vehicle) i el transportista estan autoritzats, analitzant la documentació acreditativa.
- El contractista arxivarà els documents procedents de la gestió dels residus especials generats per un període de cinc anys.
- El cap d'obra podrà obligar als subcontractistes a gestionar els seus residus especials i no especials si ho documenta en el contracte corresponent.

Per a gestió de residus de fora de l'obra, el contractista haurà d'indicar la destinació del residu segons tipologia. A continuació s'adjunta un model de fitxa de la gestió de residus fora de l'obra, extret de la Guia de Redacció de l'estudi de Gestió dels residus d'obra.

6. MODEL DE FITXA DE GESTIÓ DE RESIDUS

6.1. GESTIÓ DE RESIDUS FORA DE L'OBRA

MODEL DE FITXA RESUM DE GESTIÓ DELS RESIDUS FORA DE L'OBRA						
4	Destí dels residus segons tipologia	Identificar els recicladors, plantes de transferència o dipòsits propers a l'entorn de l'obra on es proposa gestionar els residus de la construcció:				
	Inerts	Quantitat estimada		Gestor		Observacions
		Tones	m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Reciclatge					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus No Especials	Quantitat estimada		Gestor		
		Tones	m3	Codi	Nom	
	Reciclatge:					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de metall					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de fusta					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge de plàstic					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge paper-cartó					
	<input type="checkbox"/> Reciclatge altres					
	<input type="checkbox"/> Planta de transferència					
	<input type="checkbox"/> Planta de selecció					
	<input type="checkbox"/> Dipòsit					
	Residus Especials	Quantitat estimada		Gestor		
		Tones	m3	Codi	Nom	
	<input type="checkbox"/> Instal·lació de gestió de residus especials					

Figura 2. Fitxa resum de la gestió dels residus fora de l'obra (Pla Gestió de residus Versió 1.0, Agència de Residus de Catalunya)

6.2. GESTIÓ DE RESIDUS DINTRE DE L'OBRA

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA		
1	Separació segons tipologia de residu	<p>Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.</p> <p>Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per al total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació.</p> <p> <input type="checkbox"/> Formigó: 160 T <input type="checkbox"/> Maons, teules, ceràmics: 80 T <input type="checkbox"/> Metall: 4 T <input type="checkbox"/> Fusta: 2 T <input type="checkbox"/> Vidre: 2 T <input type="checkbox"/> Plàstic: 1 T <input type="checkbox"/> Paper i Cartró: 1 T. </p> <p>(A partir de dos anys de l'entrada en vigor d'aquest Real Decret (14 de febrer del 2010), les quantitats passaran a ser la meitat).</p>
	Especials	<p><input checked="" type="checkbox"/> zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui)</p> <p>La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes Especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites - Impermeabilitzar el terra on se situïn els contenidors de residus especials
	Inerts	<p> <input type="checkbox"/> contenidor per Inerts barrejats <input type="checkbox"/> contenidor per Inerts Formigó <input type="checkbox"/> contenidor per Inerts Ceràmica <input type="checkbox"/> contenidor per altres inerts <input type="checkbox"/> contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador </p>
	No Especials	<p> <input type="checkbox"/> contenidor per metall <input type="checkbox"/> contenidor per fusta <input type="checkbox"/> contenidor per plàstic <input type="checkbox"/> contenidor per paper i cartró <input type="checkbox"/> contenidor per ... <input type="checkbox"/> contenidor per ... <input type="checkbox"/> contenidor per la resta de residus No Especials barrejats <input type="checkbox"/> contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats </p>
	Inerts+No Especials	<p>Inerts + No Especials: <input type="checkbox"/> contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**)</p> <p>(**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ.</p>
2	Reciclatge de	Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per









MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA						
residus petris inerts en la pròpia obra		reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament. Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador: (kg): (m3): Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris) (kg): (m3):				
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.				
	Inerts 	Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc. CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)				
	No Especials barrejats 	Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc. CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:				
		fusta	ferralla	paper i cartró	plàstic	cables elèctrics
						
	Especials 	CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus Especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.				

Figura 3. Fitxa resum de la gestió dels residus dintre de l'obra (Pla Gestió de residus Versió 1.0, Agència de Residus de Catalunya)

Per seleccionar les opcions externes de gestió, la pàgina web de l'Agència de Residus de Catalunya (www.arc-cat.net) ofereix informació referent a les diferents instal·lacions de gestió autoritzades que existeixen en el nostre país. Aquesta via permet obtenir dades per gestionar els residus segons la seva tipologia i destí (reciclatge, transvasament o triatge i abocament dipòsit controlat).

La consulta pot realitzar-se de dues maneres:

- A) Directament per codi CER, a partir del vincle existent a la pàgina principal.
- B) Segons tipologies de residus, a partir del vincle existent a la pàgina principal.

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 20. REPORTATGE FOTOGRÀFIC

1. INTRODUCCIÓ

Aquest annex pretén ser un suport visual per facilitar la compressió del projecte de depuració al nucli de Figuerola del Camp. A les fotografies es recullen principalment punts singulars on s'executaran les obres que formen part del present projecte, així com les parcel·les implicades en l'execució del projecte en sí mateix. Degut a la dificultat d'accés i a tractar-se de terrenys privats, no es van poder obtenir imatges del punt actual d'abocament de l'aigua residual ni del punt d'abocament de l'aigua tractada a l'EDAR projectada, a la Rasa d'Aligueres.

2. FOTOGRAFIES



Fotografia 1. Vista general de Figuerola del Camp des de l'entrada al nucli



Fotografia 2. Punt de connexió de la nova línia de col·lector amb l'antiga (I)



Fotografia 3. Punt de connexió de la nova línia de col·lector amb l'antiga (II)



Fotografia 4. Torre elèctrica d'alta tensió situada prop de la parcel·la on es situa l'EDAR projectada



Fotografia 5. Vista del Carrer de l'Era, amb ample suficient per a la circulació en ambdós sentits, per on passarà la línia de col·lector



Fotografia 6. Vista des del Carrer de l'Era de la parcel·la on es situa l'EDAR projectada



Fotografia 7. Naixement del camí de terra que porta fins al punt d'ubicació de l'EDAR



Fotografia 8. Vista del camí de terra, camí d'accés a l'EDAR



Fotografia 9. Vista de la zona de la parcel·la on s'ubicarà l'EDAR



Fotografia 10. Vista general de Figuerola del Camp des de la zona d'ubicació de l'EDAR

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 21. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
A0112000	h	Cap de colla	22,09 €
A0121000	h	Oficial 1a	20,86 €
A0122000	h	Oficial 1a paleta	21,99 €
A0125000	h	Oficial 1a soldador	23,69 €
A0127000	h	Oficial 1a col.locador	21,99 €
A0129000	h	Oficial 1a guixaire	21,99 €
A012A000	h	Oficial 1a fuster	22,36 €
A012B000	h	Oficial 1a estucador	23,30 €
A012E000	h	Oficial 1a vidrier	21,37 €
A012M000	h	Oficial 1a muntador	22,72 €
A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	23,30 €
A012P000	h	Oficial 1a jardiner	21,99 €
A012P200	h	Oficial 2a jardiner	25,21 €
A0135000	h	Ajudant soldador	20,76 €
A0137000	h	Ajudant col.locador	19,53 €
A013A000	h	Ajudant fuster	19,68 €
A013B000	h	Ajudant estucador	20,68 €
A013M000	h	Ajudant muntador	19,53 €
A013P000	h	Ajudant jardiner	23,89 €
A013U001	h	Ajudant	18,52 €
A0140000	h	Manobre	17,44 €
A0150000	h	Manobre especialista	18,04 €
A0160000	h	Peó	18,83 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	68,24 €
C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	50,00 €
C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	50,70 €
C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	63,10 €
C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	111,95 €
C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	44,54 €
C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	55,41 €
C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	67,25 €
C1331100	h	Motoanivelladora petita	56,95 €
C1335080	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	50,44 €
C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	66,20 €
C133A030	h	Compactador duplex manual de 700 kg	12,27 €
C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	56,79 €
C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	59,35 €
C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	65,90 €
C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	12,35 €
C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	31,33 €
C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	39,24 €
C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	39,34 €
C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	49,29 €
C1501U05	h	Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendent)	68,68 €
C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	41,32 €
C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	38,39 €
C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	44,12 €
C1503000	h	Camió grua	44,62 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	41,71 €
C1503U20	h	Camió grua de 10 t	46,48 €
C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	57,07 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 3

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	54,58 €
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,95 €
C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	151,25 €
C1705600	h	Formigonera de 165 l	1,73 €
C1709A00	h	Estenedora per a paviments de formigó	78,42 €
C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	3,12 €
C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	2,45 €
C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	2,14 €
C200U003	h	Cisalla elèctrica	2,31 €
CR713300	h	Hidrosebradora muntada sobre camió, amb dipòsit de 2500 l, amb bomba incorporada de 15 a 20 kW	35,50 €
CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	8,39 €
CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	6,60 €
CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	17,28 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0111000	m3	Aigua	0,96 €
B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	17,87 €
B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	19,68 €
B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	16,81 €
B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	14,53 €
B03D1000	m3	Terra seleccionada	9,98 €
B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	0,38 €
B0512401	t	Ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	101,65 €
B0532310	kg	Calç aèria CL 90	0,09 €
B0552300	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg de curat tipus C60B3/B4 CUR(ECR-1)	0,41 €
B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	67,11 €
B064300B	m3	Formigó HM-20/B/20/I de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	57,38 €
B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	64,04 €
B065960B	m3	Formigó HA-25/B/20/IIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 275 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIa	67,87 €
B065EH0B	m3	Formigó HA-30/B/20/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	71,67 €
B065EV0B	m3	Formigó HA-30/B/20/IV de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 325 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IV	75,22 €
B06B2300	m3	Formigó per a paviments HF-4 MPa de resistència a flexotracció i consistència plàstica	62,27 €
B06NPF2P	m3	Formigó d'ús no estructural amb granulat reciclat, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, amb 235 kg/m3 de ciment, HNE- 235/ P/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	53,67 €
B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	30,48 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0718U00	m3	Mortor sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	88,90 €
B071UC01	m3	Mortor M-80	89,99 €
B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,07 €
B0A218SS	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat i plastificat de 50 mm de pas de malla i de D 2/3 mm	1,83 €
B0A71N00	u	Abraçadora metàl·lica, de 110 mm de diàmetre interior	2,42 €
B0A72W00	u	Abraçadora acer galvanitzat (isofònica), de 400 mm de diàmetre interior	6,11 €
B0A7BC00	u	Abraçadora d'acer inoxidable, isofònica, de 90 mm de diàmetre interior	2,73 €
B0B2U002	kg	Acer corrugat B 500 S en barres	0,62 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43 €
B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	20,64 €
B0D7UC11	m2	Amortització de tauler encadellat de fusta de pi de 22 mm, per a 3 usos	3,54 €
B0DZA000	l	Desencofrant	2,27 €
B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,40 €
B0E244L6	u	Bloc de morter de ciment, foradat, llis, de 400x200x200 mm de cara vista, gris, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3	1,31 €
B0G11C0D	m2	Pedra gres serrada i sense polir, preu alt, de 40 mm de gruix amb forats per a fixacions i aresta viva a les quatre vores	50,20 €
B44Z5011	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, tallat a mida i amb una capa d'imprimació antioxidant	0,84 €
B44Z501A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant	0,93 €
B4QP1622	u	Passarel·la d'accés a pantalà, prefabricada, amb estructura d'alumini i paviment de fusta tropical de 6 m de llargària i 1,1 m d'amplària, amb barana d'alumini de 100 cm d'alçària	3.349,86 €
B52211N0	u	Teula àrab de ceràmica de fabricació mecànica de color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim	0,43 €
B6A14XSB	u	Porta de dues fulles batents de 5x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x1,5 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm de pas i 5 mm de gruix, muntants de tub de 100x100x2 mm, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat i plastificat	425,86 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B6AZ3234	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 m	11,28 €
B6AZA264	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	42,61 €
B7B151D0	m2	Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2	0,55 €
B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	14,55 €
B7J50090	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà monocomponent	13,83 €
B83ZEF98	m2	Perfilaria d'acer inoxidable per a formació de façana ventilada amb peces pedra natural d'entre entre 2,5 i 4 cm de gruix, per a fixació de la placa oculta, inclosa la part proporcional d'elements de muntatge	25,65 €
B8816432	kg	Morter de ciment monocapa (OC), per a acabat llis, de designació CSIII W2, segons la norma UNE-EN 998-1	0,13 €
B96515E0	m	Vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C2 de 30x22 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa), segons UNE-EN 1340	7,62 €
B9H11331	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	53,23 €
BAF2139C	m2	Finestra d'alumini anoditzat, per a col·locar sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra de 0,75 a 1,04 m2 de superfície, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 4 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 9A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	160,98 €
BAFA110L	m2	Porta d'alumini anoditzat, per a col·locar sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra d'1,5 a 1,99 m2, elaborada amb perfils de preu superior	242,14 €
BAFAN0001	u	Porta batent de dues fulles, de 2,5 m d'amplària i 3 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, reforçada per l'interior amb maneta i pany, pintada amb dues capes de protecció antioxidant i dues d'acabat.	1.250,10 €
BC171B20	m2	Vidre aïllant de dues llunes, amb acabat de lluna incolora de 4 i 6 mm de gruix i cambra d'aire de 8 mm	36,59 €
BDD1U004	u	Base prefabricada de pou de registre de D= 100 cm i 100 cm d'alçària, amb forats per a tubs	74,42 €
BDD1U014	u	Anell prefabricat de 100 cm de diàmetre i 50 cm d'alçària, per a pou de registre	34,12 €
BDD1U024	u	Con prefabricat de pou de registre amb reducció de 100 a 60 cm de diàmetre i 80 cm d'alçària	76,74 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 7

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BDDZU002	u	Bastiment de 85x85x10 cm i tapa de 65 cm de diàmetre, de fosa dúctil, per a càrrega de ruptura de 40 t	113,39 €
BDDZU010	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 20 mm de diàmetre	5,97 €
BDNEQUIP0002	u	Cabalímetre electromagnètic. Servei: mesura de cabal (varis). Característiques: Marca : Endress & hauser o similar Model: promag 50w	1.045,00 €
BDNEQUIP0003	u	Rodet de desmuntatge. Servei: desmuntatge d'equips varis DN150. Característiques: Marca: Belgicast o similar	135,00 €
BDNEQUIP0004	u	Con de reducció de diàmetre nominal: 200 a 150 mm amb acer inoxidable AISI-304 de 2 mm de gruix	390,52 €
BDNEQUIP0011	u	Canal perimetral contruït en PRFV de dimensions 0,30 m de fons i 0,10 m d'ample	7,35 €
BDNEQUIP0015	u	Reixa de gruixuts d'entrada. Servei: Retenció de sòlids gruixuts d'entrada. Cistella de reixa de 3 costat i fons oberta per dalt.	1.030,25 €
BDNEQUIP0017	u	Tamís de fins rotatiu vertical amb extracció cap a superfície dels sòlids mitjançant cargol sense fi vertical amb premsa de residus integrada. fins al 20-35% ms, amb evacuació d'aigua de premsat i connexió d'aigua de neteja. neteja de la zona de tamisat per un raspall fixat a l'hèlix del cargol. Característiques: Marca: Huber o similar Model: rotamat rok 4 bg300	18.010,65 €
BDNEQUIP0021	u	Contenidor 1100 L. Servei: dipòsit i acumulació de residus de pretractament. Característiques: Marca: Ros roca o similar Model: mgb 660	468,01 €
BDNEQUIP0025	u	Agitador hiperboloide cambra anòxica d'eix vertical. Característiques: Marca: invent o similar Model: hyperclassic hcm/1500	4.875,21 €
BDNEQUIP0026	u	Bombament de recirculació interna. Servei: bombament fangs de sortida de reactor a anòxica. Característiques: Marca: Flygt o similar Model: cp-3057.181-ht	1.265,20 €
BDNEQUIP0028	u	Difusors. Servei: subministrament aire recinte biològic. Característiques: Marca: Ecologix o similar Model: ecoflex-235cv	17,60 €
BDNEQUIP0029	u	Graella de distribució d'aire en el reactor biològic de diàmetre escomesa: 50 mm, per a 14 ut de difusors Canonades de distribució:PVC-ASTM D3915 amb 2% de TiO2 Abraçaderes, varetes, suports: acer inoxidable AISI-304	565,30 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 8

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BDNEQUIP0030	u	Bufant d'èmbols rotatius d'aspiració d'aire per a subministrament a la xarxa d'aeració dels reactors biològics. Característiques: Marca: mapner o similar Model: sem.2 cga	2.357,32 €
BDNEQUIP0032	u	Vàlvula papallona. Servei: control subministrament d'aire. Característiques: Marca: AVK o similar Model: wafer sèrie 75/10 palanca	135,20 €
BF21HD00	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 4'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=114,3 mm i DN=100 mm), sèrie H segons UNE-EN 10255	43,57 €
BF421CF0IHPY	m	Tub acer inoxidable AISI-304, de diàmetre 88 mm i 2,0 mm de gruix, Sèrie 2 segons norma UNE-EN 10312, ref. 102088X20 de la serie Tubs d'INOXPRES	25,89 €
BF43N0001	m	Tubs de coure per a instal·lació d'aiuga freda i calenta, a més de accessoris	1.250,25 €
BFB1E420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 110 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	5,02 €
BFB1L420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 200 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	16,36 €
BFB1R420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 315 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	40,46 €
BFC19A00	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 63x10,5 mm, sèrie S 2,5 segons UNE-EN ISO 15874-2	6,34 €
BFC1VC00	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 400x36,3 mm, sèrie S 5 segons UNE-EN ISO 15874-2	264,26 €
BFW21D10	u	Accessori per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 4'', per a roscar	122,64 €
BFW41K10	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, de 88,9 mm de diàmetre, per a unió a pressió	118,66 €
BFWC1920	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 63 mm de diàmetre, per a soldar	9,30 €
BFWC1U20	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 400 mm de diàmetre, per a soldar	103,40 €
BFY21D10	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 4'', roscat	3,54 €
BFYC1920	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 63 mm de diàmetre, soldat	0,33 €
BFYC1U20	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 400 mm de diàmetre, soldat	2,26 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 9

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BG0001	u	Interruptor general tipus TO-2-1/E o equivalent	14,68 €
BG0006	u	Commutador bipolar amb posició 0, tipus T0-2-8211E o equivalent	18,88 €
BG042U	m	Tub rígid plàstic de diàmetre nominal exterior 25 mm, lliure d'halògens amb grau 7 de resistència al xoc, tipus FPKU-H0 de Rehau o equivalent	0,61 €
BG0A2U	m	Tub rígid plàstic de diàmetre nominal exterior 63 mm, lliure d'halògens amb grau 7 de resistència al xoc, tipus FPKU-H0 de Rehau o equivalent	2,41 €
BG170U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x16 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	1,33 €
BG190U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x35 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	2,79 €
BG1A0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x50 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	3,72 €
BG1B0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x70 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	5,26 €
BG1C0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x95 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	7,11 €
BG3000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	0,23 €
BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	118,21 €
BM3A1000	u	Armari per a extintor per a muntar superficialment	27,09 €
BM3Y1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,27 €
BN62AB50	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient metàl·lic, de 80 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa d'acer inoxidable 1.4408 (CF8M), comporta d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent	176,20 €
BN8625E0	u	Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 3'' de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic	82,61 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 10

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BNH47220	u	Bomba centrífuga normalitzada s/DIN de 5 m3/h de cabal, com a màxim, de pressió màxima 1 bar, preu alt	944,36 €
BR341110	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat a granel	40,72 €
BR34J000	ka	Bioactivador microbià	6,62 €
BR361100	ka	Estabilitzant sintètic de base acrílica	8,03 €
BR3A7000	ka	Adob mineral sòlid de fons, d'alliberament lent	6,09 €
BR3PAN00	ka	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,83 €
BR4U1G00	ka	Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3, segons NTJ 07N	5,33 €
BRZ0001	u	Estaca de replanteig 5x5 cm	0,55 €
BRZ0002	m	Cinta bicolor de senyalització de plàstic	0,08 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 1.1

ELEMENTS COMPOSTOS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1.000		79,25 €	
	Mà d'obra: A0150000	h	Manobre especialista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,100 /R x	18,04000 =	19,84400	
				Subtotal...		19,84400	19,84400
	Maquinària: C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600 /R x	1,73000 =	1,03800	
				Subtotal...		1,03800	1,03800
	Materials: B0111000	m3	Aigua	0,180 x	0,96000 =	0,17280	
	B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650 x	17,87000 =	11,61550	
	B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550 x	16,81000 =	26,05550	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	101,65000 =	20,33000	
				Subtotal...		58,17380	58,17380
				DESPESES AUXILIARS 1,00%			0,19844
				COST DIRECTE			79,25424
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			79,25424
	D060Q021	m3	Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1.000		81,80 €	
	Mà d'obra: A0150000	h	Manobre especialista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,100 /R x	18,04000 =	19,84400	
				Subtotal...		19,84400	19,84400
	Maquinària: C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,600 /R x	1,73000 =	1,03800	
				Subtotal...		1,03800	1,03800
	Materials: B0111000	m3	Aigua	0,180 x	0,96000 =	0,17280	
	B0311010	t	Sorra de pedrera de pedra calcària per a formigons	0,650 x	17,87000 =	11,61550	
	B0331Q10	t	Grava de pedrera de pedra calcària, de grandària màxima 20 mm, per a formigons	1,550 x	16,81000 =	26,05550	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,225 x	101,65000 =	22,87125	
				Subtotal...		60,71505	60,71505
				DESPESES AUXILIARS 1,00%			0,19844
				COST DIRECTE			81,79549

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 12

ELEMENTS COMPOSTOS

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			81,79549
	D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1.000			106,83 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0150000	h	Manobre especialista	1,050 /R x	18,04000 =	18,94200	
				Subtotal...		18,94200	18,94200
	Maquinària:						
	C1705600	h	Formigonera de 165 l	0,725 /R x	1,73000 =	1,25425	
				Subtotal...		1,25425	1,25425
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,200 x	0,96000 =	0,19200	
	B0312020	t	Sorra de pedrera de pedra granítica per a morters	1,530 x	19,68000 =	30,11040	
	B0512401	t	Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,200 x	101,65000 =	20,33000	
	B0532310	kg	Calç aèria CL 90	400,000 x	0,09000 =	36,00000	
				Subtotal...		86,63240	86,63240
				COST DIRECTE			106,82865
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			106,82865

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 1	E4521AH4	m3	Formigó per a mur, HA-30/B/20/IV+Qb, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	Rend.: 1.000			104,00 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,051 /R x	21,99000 =	1,12149	
	A0140000	h	Manobre	0,209 /R x	17,44000 =	3,64496	
					Subtotal...	4,76645	4,76645
	Maquinària:						
	C1701100	h	Camió amb bomba de formigonar	0,125 /R x	151,25000 =	18,90625	
					Subtotal...	18,90625	18,90625
	Materials:						
P- 2	E45AZ020	m3	Formigó HA-30/B/20/IIIa de consistència tova, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 300 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició IIIa	1,050 x	71,67000 =	75,25350	
					Subtotal...	75,25350	75,25350
				DESPESES AUXILIARS 2,50%			0,11916
				COST DIRECTE			99,04536
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			4,95227
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			103,99763
				Rend.: 1.000			1.534,84 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A012A000	h	Oficial 1a fuster	4,000 /R x	22,36000 =	89,44000	
	A013A000	h	Ajudant fuster	4,000 /R x	19,68000 =	78,72000	
					Subtotal...	168,16000	168,16000
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	1,000 /R x	41,71000 =	41,71000	
					Subtotal...	41,71000	41,71000
	Materials:						
	B0718U00	m3	Mortor sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,020 x	88,90000 =	1,77800	
	BAFAN0001	u	Porta batent de dues fulles, de 2,5 m d'amplària i 3 m d'alçària de llum de pas, amb bastiment i estructura de perfils d'acer galvanitzat, acabada amb planxa d'acer galvanitzat, reforçada per l'interior amb maneta i pany, pintada amb dues capes de protecció antioxidant i dues d'acabat.	1,000 x	1.250,10000 =	1.250,10000	
					Subtotal...	1.251,87800	1.251,87800

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 3	E45C18H4	m3	Formigó per a lloses, HA-25/B/20/IIa, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	COST DIRECTE			1.461,74800
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			73,08740
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1.534,83540
				Rend.: 1.000			92,31 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,054 /R x	21,99000 =	1,18746	
				0,216 /R x	17,44000 =	3,76704	
				Subtotal...		4,95450	4,95450
				0,090 /R x	151,25000 =	13,61250	
				Subtotal...		13,61250	13,61250
				1,020 x	67,87000 =	69,22740	
				Subtotal...		69,22740	69,22740
				DESPESES AUXILIARS 2,50%			0,12386
				COST DIRECTE			87,91826
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			4,39591
COST EXECUCIÓ MATERIAL			92,31418				
P- 4	E45C1KH4	m3	Formigó per a lloses, HA-30/B/20/IV, de consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb bomba	Rend.: 1.000			100,19 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,054 /R x	21,99000 =	1,18746	
				0,216 /R x	17,44000 =	3,76704	
				Subtotal...		4,95450	4,95450
				0,090 /R x	151,25000 =	13,61250	
				Subtotal...		13,61250	13,61250
				1,020 x	75,22000 =	76,72440	
				Subtotal...		76,72440	76,72440
				DESPESES AUXILIARS 2,50%			0,12386
				COST DIRECTE			95,41526
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			4,77076

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			100,18603
P- 5	E52211NK	m2	Teulada de teula àrab mecànica de ceràmica de color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim, col.locada amb morter mixt 1:2:10 elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	Rend.: 1.000			37,81 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,640 /R x	21,99000 =	14,07360	
	A0140000	h	Manobre	0,320 /R x	17,44000 =	5,58080	
				Subtotal...		19,65440	19,65440
	Materials:						
	B52211N0	u	Teula àrab de ceràmica de fabricació mecànica de color vermell, de 30 peces/m2, com a màxim	31,500 x	0,43000 =	13,54500	
	D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0263 x	106,82865 =	2,80959	
				Subtotal...		16,35459	16,35459
				COST DIRECTE			36,00899
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,80045
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			37,80944
P- 6	E618566K	m2	Paret de tancament de gruix 20 cm, de bloc foradat llis de 400x200x200 mm, de morter, categoria I, segons la norma UNE-EN 771-3, de ciment gris de dues cares vistes, col.locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari i sorra de pedra granítica	Rend.: 1.000			35,99 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	0,520 /R x	21,99000 =	11,43480	
	A0140000	h	Manobre	0,260 /R x	17,44000 =	4,53440	
				Subtotal...		15,96920	15,96920
	Materials:						
	B0E244L6	u	Bloc de morter de ciment, foradat, llis, de 400x200x200 mm de cara vista, gris, categoria I, segons norma UNE-EN 771-3	12,6863 x	1,31000 =	16,61905	
	D070A4D1	m3	Morter mixt de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L, calç i sorra de pedra granítica amb 200 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:2:10 i 2 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0158 x	106,82865 =	1,68789	
				Subtotal...		18,30694	18,30694
				COST DIRECTE			34,27614
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,71381

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				35,98995			
P- 7	E83A7A59	m2	Revestiment per a la formació de façana ventilada amb peces de pedra gres, serrada i sense polir, amb forats per a fixacions i aresta viva a les quatre vores, de 40 mm de gruix i de 1251 a 2500 cm2, col·locada sobre perfil·leria d'acer inoxidable	Rend.: 1.000			
				131,87 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	1,450 /R x	21,99000 =	31,88550	
	A0137000	h	Ajudant col·locador	0,750 /R x	19,53000 =	14,64750	
				Subtotal...		46,53300	46,53300
	Materials:						
	B0G11C0D	m2	Pedra gres serrada i sense polir, preu alt, de 40 mm de gruix amb forats per a fixacions i aresta viva a les quatre vores	1,050 x	50,20000 =	52,71000	
	B83ZEF98	m2	Perfil·leria d'acer inoxidable per a formació de façana ventilada amb peces pedra natural d'entre entre 2,5 i 4 cm de gruix, per a fixació de la placa oculta, inclosa la part proporcional d'elements de muntatge	1,000 x	25,65000 =	25,65000	
				Subtotal...		78,36000	78,36000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,69800
				COST DIRECTE			125,59099
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			6,27955
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			131,87054
P- 8	E881Q186	m2	Arrebossat amb morter monocapa (OC) de ciment, de designació CSIII W2, segons la norma UNE-EN 998-1, col·locat manualment sobre paraments sense revestir i acabat llis	Rend.: 1.000			
				17,21 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012B000	h	Oficial 1a estucador	0,400 /R x	23,30000 =	9,32000	
	A013B000	h	Ajudant estucador	0,200 /R x	20,68000 =	4,13600	
				Subtotal...		13,45600	13,45600
	Materials:						
	B8816432	kg	Mort·er de ciment monocapa (OC), per a acabat llis, de designació CSIII W2, segons la norma UNE-EN 998-1	19,950 x	0,13000 =	2,59350	
				Subtotal...		2,59350	2,59350
				DESPESES AUXILIARS 2,50%			0,33640
				COST DIRECTE			16,38590
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,81930
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			17,20520

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 9	EAF2169C	u	Finestra d'alumini anoditzat, col.locada sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra aproximat de 90x90 cm, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 4 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 9A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	Rend.: 1.000			152,77 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,400 /R x	22,72000 =	9,08800	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,100 /R x	19,53000 =	1,95300	
					Subtotal...	11,04100	11,04100
	Materials:						
	B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	0,070 x	14,55000 =	1,01850	
	B7J50090	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà monocomponent	0,220 x	13,83000 =	3,04260	
	BAF2139C	m2	Finestra d'alumini anoditzat, per a col.locar sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra de 0,75 a 1,04 m2 de superfície, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 4 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 9A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana	0,810 x	160,98000 =	130,39380	
					Subtotal...	134,45490	134,45490
					COST DIRECTE		145,49590
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		7,27480
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		152,77069
P- 10	EAF110L	u	Porta d'alumini anoditzat, col.locada sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra aproximat de 90x215 cm, elaborada amb perfils de preu superior	Rend.: 1.000			514,77 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,600 /R x	22,72000 =	13,63200	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,120 /R x	19,53000 =	2,34360	
					Subtotal...	15,97560	15,97560
	Materials:						
	B7J50010	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent	0,100 x	14,55000 =	1,45500	
	B7J50090	dm3	Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base poliuretà monocomponent	0,310 x	13,83000 =	4,28730	
	BAFA110L	m2	Porta d'alumini anoditzat, per a col.locar sobre bastiment de base, amb una fulla batent, per a un buit d'obra d'1,5 a 1,99 m2, elaborada amb perfils de preu superior	1,935 x	242,14000 =	468,54090	
					Subtotal...	474,28320	474,28320

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				<div><div>COST DIRECTE490,25880</div><div>DESPESES INDIRECTES 5,00%24,51294</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL514,77174</div></div>
P- 11	EC171B23	m2	Vidre aïllant de dues llunes incolores de 4 i 6 mm de gruix i cambra d'aire de 8 mm, col·locat amb llistó de vidre sobre fusta, acer o alumini	<div><div>Rend.: 1.00049,64 €</div></div>
	Mà d'obra: A012E000	h	Oficial 1a vidrier	<div><div>UnitatsPreu €ParcialImport</div><div>0,500 /R x21,37000 =10,68500</div><div>Subtotal...10,6850010,68500</div></div>
	Materials: BC171B20	m2	Vidre aïllant de dues llunes, amb acabat de lluna incolora de 4 i 6 mm de gruix i cambra d'aire de 8 mm	<div><div>1,000 x36,59000 =36,59000</div><div>Subtotal...36,5900036,59000</div></div>
				<div><div>COST DIRECTE47,27500</div><div>DESPESES INDIRECTES 5,00%2,36375</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL49,63875</div></div>
P- 12	EFC1VC22	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 400x36,3 mm, sèrie S 5 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat superficialment	<div><div>Rend.: 1.000344,74 €</div></div>
	Mà d'obra: A012M000	h	Oficial 1a muntador	<div><div>UnitatsPreu €ParcialImport</div><div>0,800 /R x22,72000 =18,17600</div></div>
	A013M000	h	Ajudant muntador	<div><div>0,800 /R x19,53000 =15,62400</div><div>Subtotal...33,8000033,80000</div></div>
	Materials: B0A72W00	u	Abraçadora acer galvanitzat (isofònica), de 400 mm de diàmetre interior	<div><div>0,250 x6,11000 =1,52750</div></div>
	BFC1VC00	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 400x36,3 mm, sèrie S 5 segons UNE-EN ISO 15874-2	<div><div>1,020 x264,26000 =269,54520</div></div>
	BFWC1U20	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 400 mm de diàmetre, per a soldar	<div><div>0,200 x103,40000 =20,68000</div></div>
	BFYC1U20	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 400 mm de diàmetre, soldat	<div><div>1,000 x2,26000 =2,26000</div><div>Subtotal...294,01270294,01270</div></div>
				<div><div>DESPESES AUXILIARS 1,50%0,50700</div><div>COST DIRECTE328,31970</div><div>DESPESES INDIRECTES 5,00%16,41599</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL344,73569</div></div>

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 13	EM31351K	u	Extintor manual de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb armari muntat superficialment	Rend.: 1.000		170,59 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,400 /R x	22,72000 =	9,08800	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,400 /R x	19,53000 =	7,81200	
				Subtotal...		16,90000	16,90000
	Materials:						
	BM313511	u	Extintor de diòxid de carboni, de càrrega 5 kg, amb pressió incorporada, pintat	1,000 x	118,21000 =	118,21000	
	BM3A1000	u	Armari per a extintor per a muntar superficialment	1,000 x	27,09000 =	27,09000	
	BM3Y1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	1,000 x	0,27000 =	0,27000	
				Subtotal...		145,57000	145,57000
COST DIRECTE						162,47000	
DESPESES INDIRECTES 5,00%						8,12350	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						170,59350	
P- 14	EN62AB54	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient metàl·lic, de 80 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa d'acer inoxidable 1.4408 (CF8M), comporta d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent, muntada en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1.000		206,04 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,467 /R x	22,72000 =	10,61024	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,467 /R x	19,53000 =	9,12051	
				Subtotal...		19,73075	19,73075
	Materials:						
	BN62AB50	u	Vàlvula de guillotina, manual, per a muntar entre brides, de seient metàl·lic, de 80 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa d'acer inoxidable 1.4408 (CF8M), comporta d'acer inoxidable 1.4401 (AISI 316), empaquetadura de fibra sintètica teflonada i eix d'acer inoxidable 1.4016 (AISI 430), accionament per volant amb eix ascendent	1,000 x	176,20000 =	176,20000	
				Subtotal...		176,20000	176,20000
	DESPESES AUXILIARS 1,50%						0,29596
	COST DIRECTE						196,22671
DESPESES INDIRECTES 5,00%						9,81134	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						206,03805	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 15	EN8625E4	u	Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 3'' de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic, muntada en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1.000			128,75 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,933 /R x	22,72000 =	21,19776	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,933 /R x	19,53000 =	18,22149	
					Subtotal...	39,41925	39,41925
	Materials:						
	BN8625E0	u	Vàlvula de retenció de bola, segons norma UNE-EN 12334, amb rosca, de 3'' de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, cos de fosa nodular EN-GJS-400-15 (GGG40) amb recobriments de resina epoxi (150 micres), bola d'alumini recoberta de cautxú nitril (NBR) i tancament de seient metàl·lic	1,000 x	82,61000 =	82,61000	
					Subtotal...	82,61000	82,61000
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,59129
				COST DIRECTE			122,62054
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		6,13103
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			128,75157
P- 16	EY00N0001	u	Instal·lació elèctrica interior dels edificis amb el cablejat interior i la il·luminació i preses de corrent necessàries a cada dependència, seguint la normativa vigent. La instal·lació dels tubs serà encastada en l'edifici principal i superficial en l'edifici secundari.	Rend.: 9.455			2.999,99 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	10,000 /R x	20,86000 =	22,06240	
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	20,000 /R x	21,99000 =	46,51507	
	A0129000	h	Oficial 1a guixaire	20,000 /R x	21,99000 =	46,51507	
	A0150000	h	Manobre especialista	60,000 /R x	18,04000 =	114,47911	
					Subtotal...	229,57165	229,57165
	Maquinària:						
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	2,000 /R x	39,24000 =	8,30037	
					Subtotal...	8,30037	8,30037
	Materials:						
	BG0001	u	Interruptor general tipus TO-2-1/E o equivalent	30,000 x	14,68000 =	440,40000	
	BG0006	u	Commutador bipolar amb posició 0, tipus T0-2-8211E o equivalent	2,000 x	18,88000 =	37,76000	
	BG042U	m	Tub rígida plàstic de diàmetre nominal exterior 25 mm, lliure d'halògens amb grau 7 de resistència al xoc, tipus FPKU-H0 de Rehau o equivalent	75,000 x	0,61000 =	45,75000	
	BG0A2U	m	Tub rígida plàstic de diàmetre nominal exterior 63 mm, lliure d'halògens amb grau 7 de resistència al xoc, tipus FPKU-H0 de Rehau o equivalent	150,000 x	2,41000 =	361,50000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BG170U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x16 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	75,000	x	1,33000 =	99,75000
	BG190U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x35 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	100,000	x	2,79000 =	279,00000
	BG1A0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x50 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	125,000	x	3,72000 =	465,00000
	BG1B0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x70 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	75,000	x	5,26000 =	394,50000
	BG1C0U	m	Cable amb conductor de coure (classe 2 o classe 5), designació R Z1 0,6/1 kV 1x95 segons UNE 21123, tipus EXZHELLENT de Grupo General Cable o equivalent, inclòs marcatge indeleble i material auxiliar necessari	60,000	x	7,11000 =	426,60000
	BG3000	u	Part proporcional d'accessoris per a tubs rígids d'acer	300,000	x	0,23000 =	69,00000
						Subtotal...	2.619,26000
							2.619,26000
						COST DIRECTE	2.857,13202
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	142,85660
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2.999,98862
P- 17	EY00N0002	u	Realització de la xarxa interior d'aigua freda i calenta, amb tub de coure, claus de pas, clau general d'entrada, a més de la resta de treballs necessaris, incloent-hi els materials, per a instal·lar 1 plat de dutxa, 1 lavabo, 1 inodor, 1 aigüera doble, 2 aixetes i resta accesoris d'habitual disposició a banys i vestidors.	Rend.: 0.750			7.321,56 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A0112000	h	Cap de colla	15,000	/R x	22,09000 =	441,80000
	A0121000	h	Oficial 1a	80,000	/R x	20,86000 =	2.225,06667
	A0122000	h	Oficial 1a paleta	30,000	/R x	21,99000 =	879,60000
	A0129000	h	Oficial 1a guixaire	25,000	/R x	21,99000 =	733,00000
	A0150000	h	Manobre especialista	60,000	/R x	18,04000 =	1.443,20000
						Subtotal...	5.722,66667
							5.722,66667
	Materials:						
	BF43N0001	m	Tubs de coure per a instal·lació d'aigua freda i calenta, a més de accesoris	1,000	x	1.250,25000 =	1.250,25000
						Subtotal...	1.250,25000
							1.250,25000
						COST DIRECTE	6.972,91667
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	348,64583

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				7.321,56250			
P- 18	F6A14XSB	u	Porta de dues fulles batents de 5x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x1,5 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm de pas i 5 mm de gruix, muntants de tub de 100x100x2 mm, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat i plastificat, col·locada	Rend.: 1.000			
				601,76 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,500 /R x	22,72000 =	56,80000	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,650 /R x	23,30000 =	15,14500	
	A013M000	h	Ajudant muntador	2,500 /R x	19,53000 =	48,82500	
				Subtotal...		120,77000	120,77000
	Materials:						
	B6A14XSB	u	Porta de dues fulles batents de 5x2 m de llum de pas d'acer galvanitzat en calent, amb bastidor de tub de 40x40x1,5 mm i malla electrosoldada de 200x50 mm de pas i 5 mm de gruix, muntants de tub de 100x100x2 mm, passador amb topall antiobertura, perns regulables, pany de cop i clau i pom, acabat galvanitzat i plastificat	1,000 x	425,86000 =	425,86000	
	D060Q021	m3	Formigó de 225 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment portland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,2867 x	81,79549 =	23,45077	
				Subtotal...		449,31077	449,31077
				DESPESES AUXILIARS 2,50%			3,01925
				COST DIRECTE			573,10002
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			28,65500
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			601,75502
P- 19	F6A19600	m	Reixat d'acer d'alçària 2 m amb tela metàl·lica de torsió simple amb acabat galvanitzat i plastificat, de 50 mm de pas de malla i diàmetre 2 i 3 mm, pals de tub galvanitzat i plastificat de diàmetre 50 mm col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i part proporcional de pals per a punts singulars	Rend.: 1.000			
				19,14 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,100 /R x	22,72000 =	2,27200	
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,100 /R x	23,30000 =	2,33000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,100 /R x	19,53000 =	1,95300	
				Subtotal...		6,55500	6,55500
	Materials:						
	B0A218SS	m2	Tela metàl·lica de simple torsió de filferro galvanitzat i plastificat de 50 mm de pas de malla i de D 2/3 mm	2,000 x	1,83000 =	3,66000	
	B6AZ3234	u	Pal intermedi de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 50 mm i d'alçària 2,35 m	0,340 x	11,28000 =	3,83520	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 20	B6AZA264	u	Pal per a extrems, tensors o punts singulars de tub d'acer galvanitzat i plastificat, de diàmetre 80 mm i d'alçària 2,35 m	0,067	x	42,61000 =	2,85487
	D060P021	m3	Formigó de 200 kg/m3, amb una proporció en volum 1:3:6, amb ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R i granulat de pedra calcària de grandària màxima 20 mm, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l	0,0154	x	79,25424 =	1,22052
				Subtotal...		11,57059	11,57059
				DESPESES AUXILIARS		1,50%	0,09833
				COST DIRECTE			18,22392
				DESPESES INDIRECTES		5,00%	0,91120
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,13511
	F965M5ED	m	Vorada recta de peces de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C2 de 30x22 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abradió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa), segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó reciclat no estructural de 15 N/mm2 de resistència mínima a compressió i de 25 a 30 cm d'alçària, i rejuntada amb morter	Rend.: 1,000			31,17 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,250	/R x	23,30000 =	5,82500
	A0140000	h	Manobre	0,540	/R x	17,44000 =	9,41760
				Subtotal...		15,24260	15,24260
	Materials:						
	B06NPF2P	m3	Formigó d'ús no estructural amb granulat reciclat, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, amb 235 kg/m3 de ciment, HNE- 235/ P/ 20, amb una substitució del 50% del granulat gruixut per granulat reciclat mixt amb marcat CE, procedent de plantes de reciclat de residus de la construcció o demolició autoritzades	0,1133	x	53,67000 =	6,08081
	B0710250	t	Morter per a ram de paleta, classe M 5 (5 N/mm2), a granel, de designació (G) segons norma UNE-EN 998-2	0,0042	x	30,48000 =	0,12802
	B96515E0	m	Vorada recta de formigó, monocapa, amb secció normalitzada de calçada C2 de 30x22 cm, de classe climàtica B, classe resistent a l'abradió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa), segons UNE-EN 1340	1,050	x	7,62000 =	8,00100
				Subtotal...		14,20983	14,20983
				DESPESES AUXILIARS		1,50%	0,22864
				COST DIRECTE			29,68107
				DESPESES INDIRECTES		5,00%	1,48405
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			31,16512
P- 21	F9A1401F	m3	Paviment de terra seleccionada d'aportació, amb estesa i piconatge del material al 95 % del PM	Rend.: 1,000			19,34 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	0,050	/R x	17,44000 =	0,87200

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	Maquinària:						
	C1331100	h	Motoanivelladora petita	0,035 /R x	56,95000 =	1,99325	
	C13350C0	h	Corró vibratori autopropulsat, de 12 a 14 t	0,045 /R x	66,20000 =	2,97900	
	C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	0,025 /R x	41,32000 =	1,03300	
				Subtotal...		0,87200	0,87200
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,050 x	0,96000 =	0,04800	
	B03D1000	m3	Terra seleccionada	1,150 x	9,98000 =	11,47700	
				Subtotal...		6,00525	6,00525
				Subtotal...		11,52500	11,52500
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,01308
				COST DIRECTE			18,41533
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,92077
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,33610
P- 22	F9G1D242	m3	Paviment de formigó sense additius HF-4 MPa de resistència a flexotracció i consistència plàstica, escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic i acabat reglejat	Rend.: 1.000			76,75 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,067 /R x	23,30000 =	1,56110	
	A0140000	h	Manobre	0,200 /R x	17,44000 =	3,48800	
				Subtotal...		5,04910	5,04910
	Maquinària:						
	C1709A00	h	Estenedora per a paviments de formigó	0,033 /R x	78,42000 =	2,58786	
				Subtotal...		2,58786	2,58786
	Materials:						
	B06B2300	m3	Formigó per a paviments HF-4 MPa de resistència a flexotracció i consistència plàstica	1,050 x	62,27000 =	65,38350	
				Subtotal...		65,38350	65,38350
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,07574
				COST DIRECTE			73,09620
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		3,65481
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			76,75101
P- 23	FDB17420	u	Solera de formigó HM-20/P/20/I de 15 cm de gruix i de planta 1x1 m	Rend.: 1.000			17,52 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012N000	h	Oficial 1a d'obra pública	0,140 /R x	23,30000 =	3,26200	
	A0140000	h	Manobre	0,140 /R x	17,44000 =	2,44160	
				Subtotal...		5,70360	5,70360
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 25

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
	B064300C	m3	Formigó HM-20/P/20/I de consistència plàstica, grandària màxima del granulat 20 mm, amb >= 200 kg/m3 de ciment, apte per a classe d'exposició I	0,1701	x	64,04000 =	10,89320	
						Subtotal...	10,89320	10,89320
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	0,08555
						COST DIRECTE		16,68235
						DESPESES INDIRECTES	5,00%	0,83412
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		17,51647
P- 24	FNH47224	u	Bomba centrífuga normalitzada s/DIN de 5 m3/h de cabal, com a màxim, de pressió màxima 1 bar, de preu alt, muntada en pericó de canalització soterrada	Rend.: 1.000				1.126,66 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	3,000	/R x	22,72000 =	68,16000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	3,000	/R x	19,53000 =	58,59000	
						Subtotal...	126,75000	126,75000
	Materials:							
	BNH47220	u	Bomba centrífuga normalitzada s/DIN de 5 m3/h de cabal, com a màxim, de pressió màxima 1 bar, preu alt	1,000	x	944,36000 =	944,36000	
						Subtotal...	944,36000	944,36000
						DESPESES AUXILIARS	1,50%	1,90125
						COST DIRECTE		1.073,01125
						DESPESES INDIRECTES	5,00%	53,65056
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.126,66181
P- 25	FR7217G0	m2	Hidrosembra de barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3 segons NTJ 07N, amb una dosificació de 35 g/m2, aigua, mulch de fibra vegetal a base de palla picada i fibra curta de cel·lulosa (200g/m2), adob organo-mineral d'alliberament lent, bioactivador microbià i estabilitzador sintètic de base acrílica, en una superfície de 500 a 2000 m2	Rend.: 1.000				1,20 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,0024	/R x	21,99000 =	0,05278	
						Subtotal...	0,05278	0,05278
	Maquinària:							
	C1503000	h	Camió grua	0,0012	/R x	44,62000 =	0,05354	
	CR713300	h	Hidrosebradora muntada sobre camió, amb dipòsit de 2500 l, amb bomba incorporada de 15 a 20 kW	0,0012	/R x	35,50000 =	0,04260	
						Subtotal...	0,09614	0,09614
	Materials:							
	B0111000	m3	Aigua	0,002	x	0,96000 =	0,00192	
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	0,015	x	6,62000 =	0,09930	
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,045	x	8,03000 =	0,36135	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 26

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 26	BR3A7000	kg	Adob mineral sòlid de fons, d'alliberament lent	0,030	x	6,09000 =	0,18270
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,200	x	0,83000 =	0,16600
	BR4U1G00	kg	Barreja de llavors per a gespa tipus Standard C3, segons NTJ 07N	0,035	x	5,33000 =	0,18655
				Subtotal...		0,99782	0,99782
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,00079
				COST DIRECTE			1,14753
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,05738
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,20491
	G21R0002	u	Arrancada d'arbre existent, de qualsevol tipus, inclòs soca, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 3.000			45,01 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R x	22,09000 =	1,84083	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	20,86000 =	6,95333	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	17,44000 =	5,81333	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	18,04000 =	6,01333	
				Subtotal...		20,62082	20,62082
	Maquinària:						
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,400 /R x	44,54000 =	5,93867	
	C1503U20	h	Camió grua de 10 t	1,000 /R x	46,48000 =	15,49333	
	C200U001	h	Motoserra per a la tala d'arbres	1,000 /R x	2,45000 =	0,81667	
				Subtotal...		22,24867	22,24867
				COST DIRECTE			42,86949
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			2,14347
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			45,01296
P- 27	G221U010	m3	Excavació de terra vegetal, inclosa càrrega, transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús i manteniment fins la seva utilització, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	Rend.: 68.000			2,65 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,203 /R x	22,09000 =	0,06595	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,998 /R x	18,04000 =	0,26476	
				Subtotal...		0,33071	0,33071
	Maquinària:						
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	0,998 /R x	50,70000 =	0,74410	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,003 /R x	49,29000 =	1,45188	
				Subtotal...		2,19598	2,19598

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 27

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				<div><div>COST DIRECTE2,52669</div><div>DESPESES INDIRECTES 5,00%0,12633</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL2,65302</div></div>			
P- 28	G222U102	m3	Excavació de terreny no classificat en rases, pous o fonaments amb 20% de roca, per mitjà de martell i tall previ en talussos, càrrega i transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador	<div><div>Rend.: 34.8457,57 €</div></div>			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,500 /R x	22,09000 =	0,31698	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	18,04000 =	0,51772	
					Subtotal...	0,83470	0,83470
	Maquinària:						
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,275 /R x	68,24000 =	0,53856	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	1,000 /R x	55,41000 =	1,59019	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	3,000 /R x	49,29000 =	4,24365	
					Subtotal...	6,37240	6,37240
				<div><div>COST DIRECTE7,20710</div><div>DESPESES INDIRECTES 5,00%0,36036</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL7,56746</div></div>			
P- 29	G2240002	m2	Preparació de base de terraplenat o pedraplenat, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques	<div><div>Rend.: 370.0000,76 €</div></div>			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,296 /R x	22,09000 =	0,01767	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,406 /R x	18,04000 =	0,06855	
					Subtotal...	0,08622	0,08622
	Maquinària:						
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0,185 /R x	63,10000 =	0,03155	
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	0,185 /R x	111,95000 =	0,05598	
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	0,999 /R x	67,25000 =	0,18158	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,185 /R x	56,79000 =	0,02840	
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	0,999 /R x	65,90000 =	0,17793	
	C1501U05	h	Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendants)	0,333 /R x	68,68000 =	0,06181	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,518 /R x	38,39000 =	0,05375	
					Subtotal...	0,59100	0,59100
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 28

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	B0111000	m3	Aigua	0,050 x 0,96000 =	0,04800		
				Subtotal...	0,04800	0,04800	
				COST DIRECTE		0,72522	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,03626	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		0,76148	
P- 30	G228L60F	m3	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària més de 2 m, amb material adequat de la pròpia excavació, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant corró vibratori per a compactar, amb compactació del 95 % PM	Rend.: 1.000		6,43	€
	Maquinària:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,072 /R x 50,00000 =	3,60000		
	C1335080	h	Corró vibratori autopropulsat, de 8 a 10 t	0,050 /R x 50,44000 =	2,52200		
				Subtotal...	6,12200	6,12200	
				COST DIRECTE		6,12200	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,30610	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		6,42810	
P- 31	G228U010	m3	Rebliment i compactació de rases, pous i fonaments, amb material procedent de la pròpia obra, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric	Rend.: 19.200		4,42	€
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R x 22,09000 =	0,28763		
	A0150000	h	Manobre especialista	1,200 /R x 18,04000 =	1,12750		
				Subtotal...	1,41513	1,41513	
	Maquinària:			0,500 /R x 55,41000 =	1,44297		
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	1,000 /R x 12,35000 =	0,64323		
	C133U070	h	Picó vibrant dúplex de 1300 kg	0,100 /R x 38,39000 =	0,19995		
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	Subtotal...	2,28615	2,28615	
	Materials:			0,050 x 0,96000 =	0,04800		
	B0111000	m3	Aigua	1,200 x 0,38000 =	0,45600		
	B03DU005	m3	Classificació i aportació de terra per a rebliments localitzats, procedent de la pròpia obra	Subtotal...	0,50400	0,50400	
				COST DIRECTE		4,20528	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,21026	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 30

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 34	G4415115	ka	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura	Rend.: 1.000			1,88 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,015 /R x	23,69000 =	0,35535	
	A0135000	h	Ajudant soldador	0,015 /R x	20,76000 =	0,31140	
					Subtotal...	0,66675	0,66675
	Maquinària:						
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0,015 /R x	3,12000 =	0,04680	
	CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,015 /R x	8,39000 =	0,12585	
					Subtotal...	0,17265	0,17265
	Materials:						
	B44Z501A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant	1,000 x	0,93000 =	0,93000	
					Subtotal...	0,93000	0,93000
				DESPESES AUXILIARS	2,50%		0,01667
				COST DIRECTE			1,78607
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,08930
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,87537	
P- 35	G44B5112	ka	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a corretja formada per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura	Rend.: 1.000			2,08 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0125000	h	Oficial 1a soldador	0,020 /R x	23,69000 =	0,47380	
	A0135000	h	Ajudant soldador	0,020 /R x	20,76000 =	0,41520	
					Subtotal...	0,88900	0,88900
	Maquinària:						
	C200P000	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	0,020 /R x	3,12000 =	0,06240	
	CZ112000	h	Grup electrògen de 20 a 30 kVA	0,020 /R x	8,39000 =	0,16780	
					Subtotal...	0,23020	0,23020
	Materials:						
	B44Z5011	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, tallat a mida i amb una capa d'imprimació antioxidant	1,000 x	0,84000 =	0,84000	
					Subtotal...	0,84000	0,84000
				DESPESES AUXILIARS	2,50%		0,02223
				COST DIRECTE			1,98143
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,09907

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 31

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,08050
P- 36	G4B0U020	ka	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat	Rend.: 270.000			1,17 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,243 /R x	22,09000 =	0,01988	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,673 /R x	20,86000 =	0,20651	
	A013U001	h	Ajudant	2,673 /R x	18,52000 =	0,18335	
				Subtotal...		0,40974	0,40974
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,189 /R x	41,71000 =	0,02920	
	C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	0,675 /R x	2,14000 =	0,00535	
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	0,675 /R x	2,31000 =	0,00578	
				Subtotal...		0,04033	0,04033
	Materials:						
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,010 x	1,07000 =	0,01070	
	B0B2U002	kg	Acer corrugat B 500 S en barres	1,050 x	0,62000 =	0,65100	
				Subtotal...		0,66170	0,66170
				COST DIRECTE			1,11177
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,05559
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,16736
P- 37	G4D0U015	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament vist i ocult	Rend.: 8.500			35,01 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	22,09000 =	2,59882	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R x	20,86000 =	9,81647	
	A013U001	h	Ajudant	3,000 /R x	18,52000 =	6,53647	
	A0140000	h	Manobre	3,000 /R x	17,44000 =	6,15529	
				Subtotal...		25,10705	25,10705
	Maquinària:						
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,200 /R x	54,58000 =	1,28424	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R x	6,60000 =	0,77647	
				Subtotal...		2,06071	2,06071
	Materials:						
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000 x	0,43000 =	1,29000	
	B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d'alçària i 150 usos	0,030 x	20,64000 =	0,61920	
	B0D7UC11	m2	Amortització de tauler encadellat de fusta de pi de 22 mm, per a 3 usos	1,000 x	3,54000 =	3,54000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,075 x	2,27000 =	0,17025	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400 x	1,40000 =	0,56000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 32

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal...	6,17945		6,17945
				COST DIRECTE			33,34721
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,66736
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			35,01457
P- 38	G4QP1622	u	Passarel·la d'accés a pantalà, prefabricada amb estructura d'alumini i paviment de fusta tropical de 6 m de llargària i 1,1 m d'amplària, amb barana d'alumini de 100 cm d'alçària, col·locada	Rend.: 1.000			3.938,08 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	3,500 /R x	20,86000 =	73,01000	
	A0140000	h	Manobre	7,000 /R x	17,44000 =	122,08000	
				Subtotal...		195,09000	195,09000
	Maquinària:			3,500 /R x	57,07000 =	199,74500	
	C150G900	h	Grua autopropulsada de 20 t	Subtotal...		199,74500	199,74500
	Materials:			1,000 x	3.349,86000 =	3.349,86000	
	B4QP1622	u	Passarel·la d'accés a pantalà, prefabricada, amb estructura d'alumini i paviment de fusta tropical de 6 m de llargària i 1,1 m d'amplària, amb barana d'alumini de 100 cm d'alçària	Subtotal...		3.349,86000	3.349,86000
				DESPESES AUXILIARS 3,00%			5,85270
				COST DIRECTE			3.750,54770
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			187,52738
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			3.938,07508
P- 39	G7B451D0	m2	Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2, col·locat sense adherir	Rend.: 1.000			1,99 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0127000	h	Oficial 1a col·locador	0,040 /R x	21,99000 =	0,87960	
	A0137000	h	Ajudant col·locador	0,020 /R x	19,53000 =	0,39060	
				Subtotal...		1,27020	1,27020
	Materials:			1,100 x	0,55000 =	0,60500	
	B7B151D0	m2	Geotèxtil format per feltre de polièster no teixit, lligat mecànicament de 140 a 190 g/m2	Subtotal...		0,60500	0,60500
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,01905
				COST DIRECTE			1,89425
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			0,09471

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 34

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 42	BDD1U004	u	Base prefabricada de pou de registre de D= 100 cm i 100 cm d'alçària, amb forats per a tubs	1,000	x	74,42000 =	74,42000
	BDD1U024	u	Con prefabricat de pou de registre amb reducció de 100 a 60 cm de diàmetre i 80 cm d'alçària	1,000	x	76,74000 =	76,74000
	BDDZU002	u	Bastiment de 85x85x10 cm i tapa de 65 cm de diàmetre, de fosa dúctil, per a càrrega de ruptura de 40 t	1,000	x	113,39000 =	113,39000
	BDDZU010	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 20 mm de diàmetre	4,000	x	5,97000 =	23,88000
				Subtotal...		370,77710	370,77710
				COST DIRECTE			521,41710
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			26,07086
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			547,48796
				Rend.: 1.600			175,12 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0112000	h	Cap de colla	0,250	/R x	22,09000 =	3,45156
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000	/R x	20,86000 =	26,07500
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000	/R x	18,04000 =	22,55000
				Subtotal...		52,07656	52,07656
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,750	/R x	41,71000 =	19,55156
				Subtotal...		19,55156	19,55156
	Materials:						
	B071UC01	m3	Mortor M-80	0,100	x	89,99000 =	8,99900
	BDD1U014	u	Anell prefabricat de 100 cm de diàmetre i 50 cm d'alçària, per a pou de registre	2,000	x	34,12000 =	68,24000
	BDDZU010	u	Graó per a pou de registre de 300x300x300 mm, de polipropilè amb ànima d'acer de 20 mm de diàmetre	3,000	x	5,97000 =	17,91000
				Subtotal...		95,14900	95,14900
				COST DIRECTE			166,77712
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			8,33886
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			175,11598
P- 43	GF21HD11	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 4'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=114,3 mm i DN=100 mm), sèrie H segons UNE-EN 10255, roscat, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	Rend.: 1.000			94,51 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,580	/R x	22,72000 =	13,17760

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 35

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,580 /R x	19,53000 =	11,32740	
				Subtotal...		24,50500	24,50500
	Materials:						
	B0A71N00	u	Abraçadora metàl·lica, de 110 mm de diàmetre interior	0,220 x	2,42000 =	0,53240	
	BF21HD00	m	Tub d'acer galvanitzat sense soldadura, fabricat amb acer S195 T, de 4'' de mida de rosca (diàmetre exterior especificat=114,3 mm i DN=100 mm), sèrie H segons UNE-EN 10255	1,020 x	43,57000 =	44,44140	
	BFW21D10	u	Accessori per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 4'', per a roscar	0,150 x	122,64000 =	18,39600	
	BFY21D10	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs d'acer galvanitzat de diàmetre 4'', roscat	0,500 x	3,54000 =	1,77000	
				Subtotal...		65,13980	65,13980
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,36758
				COST DIRECTE			90,01237
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,50062
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			94,51299
P- 44	GFB1E425	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 110 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa	Rend.: 1.000			19,79 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,320 /R x	22,72000 =	7,27040	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,320 /R x	19,53000 =	6,24960	
				Subtotal...		13,52000	13,52000
	Materials:						
	BFB1E420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 110 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	1,020 x	5,02000 =	5,12040	
				Subtotal...		5,12040	5,12040
				DESPESES AUXILIARS	1,50%		0,20280
				COST DIRECTE			18,84320
				DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,94216
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,78536
P- 45	GFB1L425	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 200 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa	Rend.: 1.000			62,55 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	1,000 /R x	22,72000 =	22,72000	
	A013M000	h	Ajudant muntador	1,000 /R x	19,53000 =	19,53000	
				Subtotal...		42,25000	42,25000
	Materials:						

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 36

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BFB1L420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 200 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	1,020	x	16,36000 =	16,68720
						Subtotal...	16,68720
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	0,63375
						COST DIRECTE	59,57095
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	2,97855
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	62,54950
P- 46	GFB1R425	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 315 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, UNE-EN 12201-2, soldat i col·locat al fons de la rasa			Rend.: 1.000	133,39 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	2,000	/R x	22,72000 =	45,44000
	A013M000	h	Ajudant muntador	2,000	/R x	19,53000 =	39,06000
						Subtotal...	84,50000
	Materials:						
	BFB1R420	m	Tub de polietilè de designació PE 100, de 315 mm de diàmetre nominal, de 10 bar de pressió nominal, sèrie SDR 17, segons la norma UNE-EN 12201-2, soldat	1,020	x	40,46000 =	41,26920
						Subtotal...	41,26920
						DESPESES AUXILIARS 1,50%	1,26750
						COST DIRECTE	127,03670
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	6,35184
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	133,38853
P- 47	GFC19A25	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 63x10,5 mm, sèrie S 2,5 segons UNE-EN ISO 15874-2, soldat, amb grau de dificultat mitjà i col·locat al fons de la rasa			Rend.: 1.000	16,37 €
	Mà d'obra:			Unitats		Preu €	Parcial
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,140	/R x	22,72000 =	3,18080
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,140	/R x	19,53000 =	2,73420
						Subtotal...	5,91500
	Materials:						
	BFC19A00	m	Tub de Polipropilè-copolímer PP-R a pressió de diàmetre 63x10,5 mm, sèrie S 2,5 segons UNE-EN ISO 15874-2	1,020	x	6,34000 =	6,46680
	BFWC1920	u	Accessori per a tubs de polipropilè a pressió, de 63 mm de diàmetre, per a soldar	0,300	x	9,30000 =	2,79000
	BFYC1920	u	Part proporcional d'elements de muntatge per a tubs de polipropilè a pressió, de 63 mm de diàmetre, soldat	1,000	x	0,33000 =	0,33000
						Subtotal...	9,58680

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 37

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,08873	
				COST DIRECTE		15,59053	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,77953	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		16,37005	
P- 48	GNAC00001	u	Cabalímetre electromagnètic. Servei: mesura de cabal (varis). Característiques: Marca : Endress & hauser o similar Model: promag 50w display: si diàmetre nominal: varis (dn/ 25 - dn/ 150) pressió nominal: pn/ 16 escala de mesura: vàries (0-17 m3/h a 0-600 m3/h) elèctrodes: mesura, referència i tub buit. temperatura procés: 0...80°C conductivitat mínima del fluid: 5 s/cm tensió: 85...260 vac/ 45/65 hz tipus de protecció: ip/67 sortida analògica: 0/4...20 sortida d'impulsos: si protecció per a interferències: segons ie/ (801/vde 0843 i recomanacions namur) precisió: 0,5 % del valor mig. reproductibilitat: 0,1 % materials: recobriment interior: goma dura connexió a procés: brides din 2501 en acer tub de mesura: acer 1.4301 material elèctrodes: acer inox. 1.4571 acabats: - segons estàndard del fabricant.	Rend.: 0.950		1.160,18 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R x	20,86000 =	21,95789	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R x	18,04000 =	37,97895	
					Subtotal...	59,93684	59,93684
	Materials:						
	BDNEQUIP0002	u	Cabalímetre electromagnètic. Servei: mesura de cabal (varis). Característiques: Marca : Endress & hauser o similar Model: promag 50w	1,000 x	1.045,00000 =	1.045,00000	
					Subtotal...	1.045,00000	1.045,00000
				COST DIRECTE		1.104,93684	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		55,24684	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.160,18368	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 38

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 49	GNAC00003	u	Rodet de desmuntatge. Servei: desmuntatge d'equips variis DN150. Característiques: Marca: Belgicast o similar Model: bc-06-11 tipus: a°/a° inox. diàmetre nominal: tots als amidaments pressió nominal: pn 10 materials cos: acer i acer inoxidable	Rend.: 1.000			193,21 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	0,300 /R x	20,86000 =	6,25800	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,500 /R x	18,04000 =	27,06000	
					Subtotal...	33,31800	33,31800
	Maquinària:						
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,400 /R x	39,24000 =	15,69600	
					Subtotal...	15,69600	15,69600
	Materials:						
	BDNEQUIP0003	u	Rodet de desmuntatge. Servei: desmuntatge d'equips variis DN150. Característiques: Marca: Belgicast o similar	1,000 x	135,00000 =	135,00000	
					Subtotal...	135,00000	135,00000
					COST DIRECTE		184,01400
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		9,20070
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		193,21470
P- 50	GNAC00004	u	Con de reducció compostat pels següents elements: Diàmetre nominal: 200 a 150 mm Connexió: per brides s/DIN 2576 de 10 mm de gruix Materials: canonada d'acer inoxidable AISI-304 de 2 mm de gruix amb doble soldadura longitudinal interior i exterior Inclou: brides, cons, colzes, téss, juntes, suports, accessoris, cargoleria,...	Rend.: 1.000			478,26 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250 /R x	20,86000 =	5,21500	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	18,04000 =	18,04000	
					Subtotal...	23,25500	23,25500
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	1,000 /R x	41,71000 =	41,71000	
					Subtotal...	41,71000	41,71000
	Materials:						
	BDNEQUIP0004	u	Con de reducció de diàmetre nominal: 200 a 150 mm amb acer inoxidable AISI-304 de 2 mm de gruix	1,000 x	390,52000 =	390,52000	
					Subtotal...	390,52000	390,52000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 40

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	Materials: BDNEQUIP0015	u	Reixa de gruixuts d'entrada. Servei: Retenció de sòlids gruixuts d'entrada. Cistella de reixa de 3 costat i fons oberta per dalt.	Subtotal...	92,96000	92,96000	
				1,000 x 1.030,25000 =	1.030,25000		
				Subtotal...	1.030,25000	1.030,25000	
				COST DIRECTE		1.205,80000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		60,29000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.266,09000	
P- 53	GNPRET0003	u	Tamís de fins rotatiu. Servei: retenció de sòlids fins d'entrada. Tamís de fins de tambor rotatiu vertical amb extracció cap a superfície dels sòlids mitjançant cargol sense fi vertical amb premsa de residus integrada. fins al 20-35% ms, amb evacuació d'aigua de premsat i connexió d'aigua de neteja. neteja de la zona de tamisat per un raspall fixat a l'hèlix del cargol. Característiques: Marca: Huber o similar Model: rotamat rok 4 bg300 tipus de agua a tractar: residual tipus de tamís: tambor filtrant automàtica servei: intermitent tipus de funcionament: automàtic/manual/temporitzat diàmetre de canonada: dni 500 amb reducció a dn200 cabal de treball: 46 l/s pas útil: 6 mm diàmetre del tambor: 300 mm longitud total de la màquina: 7100 mm alçada de descàrrega. 1450 mm materials: tots els components en contacte amb el medi: acer inox. aisi 304/321 (1.4301/1.4541). accionament: potencia: 1,5 kw n: 8,3 min-1 protecció motor: ip65 tensió: 400 v in: 3,6 a fabricant: bauer o similar índex de protecció: ex = eex eii t3 freqüència: 50 hz	Rend.: 1.000		20.019,02 €	
	Mà d'obra: A0112000	h	Cap de colla	Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R x	22,09000 =	44,18000	
	A0150000	h	Manobre especialista	5,000 /R x	20,86000 =	104,30000	
				20,000 /R x	18,04000 =	360,80000	
				Subtotal...		509,28000	509,28000
	Maquinària: C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	10,000 /R x	54,58000 =	545,80000	
	Materials:			Subtotal...		545,80000	545,80000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 41

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	BDNEQUIP0017	u	Tamís de fins rotatiu vertical amb extracció cap a superfície dels sòlids mitjançant cargol sense fi vertical amb premsa de residus integrada. fins al 20-35% ms, amb evacuació d'aigua de premsat i connexió d'aigua de neteja. neteja de la zona de tamisat per un raspall fixat a l'hèlix del cargol. Característiques: Marca: Huber o similar Model: rotamat rok 4 bg300	1,000	x	18.010,65000 =	18.010,65000
						Subtotal...	18.010,65000 18.010,65000
						COST DIRECTE	19.065,73000
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	953,28650
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	20.019,01650
P- 54	GNPRET0010	u	UD Contenidor. Servei: Emmagatzematge de residuos.Característiques: Capacitat (m3): 4,0. - Material: Xapa d'acer. Acabats: - Imprimació i esmalt amb tractament electrostàtic. segons EM004.			Rend.: 0.143	599,99 €
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,250 /R x	17,44000 =	30,48951	
					Subtotal...	30,48951	30,48951
	Maquinària: C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R x	41,71000 =	72,91958	
					Subtotal...	72,91958	72,91958
	Materials: BDNEQUIP0021	u	Contenidor 1100 L. Servei: dipòsit i acumulació de residus de pretractament. Característiques: Marca: Ros roca o similar Model: mgb 660	1,000	x	468,01000 =	468,01000
						Subtotal...	468,01000 468,01000
						COST DIRECTE	571,41909
						DESPESES INDIRECTES 5,00%	28,57095
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	599,99004
P- 55	GNPRET002	u	UD Reixa manual.- Servei: Desbast en canal.- Característiques: - Amplada (mm): 350.- Alçada (mm): 800.- Llum lliure (mm): 6.- Dimensió de barra (mm): 14.- Materials: acer inox. AISI 304. - Fins i tot cistellet de neteja. Segons EM001.			Rend.: 1.000	1.200,00 €

Pàg.: 42

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 56	GNRB00003	u	Agitador hiperboloide cambra anòxica. Servei: homogeneització cambra anòxica. Agitació vertical central de baixa velocitat per facilitar la barreja de les condicions anòxiques. Característiques: Marca: invent o similar Model: hyperclassic hcm/1500 diàmetre cos hiperboloide: 1.500 mm velocitat: 24 rpm velocitat mitjana de circulació de fons: > 62 cm/s capacitat de bombament de l'agitador: > 1,3 m3/s materials: motor: carcassa en ferro recobert amb epoxy d'a.q. placa de muntatge: acer al c amb alta protecció. eix amb brida connexió: prfv d'alta qualitat. cos hiperboloide: prfv d'alta qualitat recobert de gel biològicament neutre. cargoleria: astm 316 accionament: potencia instal·lada: 0,55 kw potencia a l'eix: 0,23 kw potencia consumida: 0,33 kw densitat de potència: 4,2 w/m3 reserva de potència: > 55 % voltatge: 400 v consum nominal a l'arrencada: 6,0 a.	Rend.: 1.000		6.112,74 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R x	22,09000 =	22,09000	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R x	20,86000 =	41,72000	
	A0150000	h	Manobre especialista	16,000 /R x	18,04000 =	288,64000	
				Subtotal...		352,45000	352,45000
	Maquinària:						
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	4,000 /R x	39,34000 =	157,36000	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	8,000 /R x	54,58000 =	436,64000	
				Subtotal...		594,00000	594,00000
	Materials:						
	BDNEQUIP0025	u	Agitador hiperboloide cambra anòxica d'eix vertical. Característiques: Marca: invent o similar Model: hyperclassic hcm/1500	1,000 x	4.875,21000 =	4.875,21000	
				Subtotal...		4.875,21000	4.875,21000
				COST DIRECTE			5.821,66000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			291,08300
			COST EXECUCIÓ MATERIAL			6.112,74300	

Pàg.: 43

[illegible]

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 44

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 58	GNRBA0001	u	Difusors. Servei: subministrament aire recinte biològic. Característiques: Marca: Ecologix o similar Model: ecoflex-235cv tipus: bombolla fina cabal mínim: 1 m³/h / mdif cabal màxim: 8 m³/h / mdif cabal específic de disseny: 0 a 4 m³/h / mdif diàmetre: 9'' mida bombolla: 1 a 3 mm àrea efectiva: 0,038 m² número de perforacions: 5260 pressió màxima admissible: 2 kg/cm² temperatura màxima: 80°C materials: kit de muntatge: polipropilè membrana: epdm (santoprene) suport: poliamida de vidre reforçada cargoleria: acer inoxidable acabats: segons l'estàndard del fabricant.	Rend.: 1.000 23,22 €			
	Mà d'obra: A0150000	h	Manobre especialista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,250 /R x	18,04000 =	4,51000	
					Subtotal...	4,51000	4,51000
	Materials: BDNEQUIP0028	u	Difusors. Servei: subministrament aire recinte biològic. Característiques: Marca: Ecologix o similar Model: ecoflex-235cv	1,000 x	17,60000 =	17,60000	
					Subtotal...	17,60000	17,60000
				COST DIRECTE			22,11000
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,10550
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			23,21550
P- 59	GNRBA0002	u	Graella de distribució d'aire en el reactor biològic format per: Diàmetre escomesa: 50 mm Número de difusors per graella: 12ut Tipus de difusor: membrana de 9'' Materials: Canonades de distribució:PVC-ASTM D3915 amb 2% de TiO2 Abragaderes, varetes, suports: acer inoxidable AISI-304	Rend.: 1.000 696,71 €			
	Mà d'obra: A0121000	h	Oficial 1a	Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0150000	h	Manobre especialista	0,250 /R x	20,86000 =	5,21500	
				4,000 /R x	18,04000 =	72,16000	
					Subtotal...	77,37500	77,37500
	Maquinària: C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R x	41,71000 =	20,85500	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 45

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	Materials: BDNEQUIP0029	u	Graella de distribució d'aire en el reactor biològic de diàmetre escomesa: 50 mm, per a 14 ut de difusors Canonades de distribució:PVC-ASTM D3915 amb 2% de TiO2 Abraçaderes, varetes, suports: acer inoxidable AISI-304	Subtotal...	20,85500	20,85500	
				1,000 x 565,30000 =	565,30000		
				Subtotal...	565,30000	565,30000	
				COST DIRECTE		663,53000	
				DESPESES INDIRECTES 5,00%		33,17650	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		696,70650	
P- 60	GNRBA0003	u	Bufant d'èmbols rotatius. Servei: alimentació a xarxa d'aire. Bufants d'aspiració d'aire per a subministrament a la xarxa d'aïreació dels reactors biològics. Característiques: Marca: mapner o similar Model: sem.2 cga fluid: aire cabal aspirat: 90/180 nm3/h 97/194 m3/h pressió d'aspiració: 1,013 bar temperatura aspiració: 20°C pressió diferencial: 0,4 bar temperatura d'impulsió: 74°C dn impulsio: 50 mm pes grup amb motor : 121 kg pes cabina: 77 kg potència motor ventilador de cabina: 120 w materials: estator, fons i tapes en fundició gris: en-gjl-200 èmbols i eixos en acer: c 45 e engranatges en acer : al-leació de cimentació 18crmo4 bancada en fundició gris: en-gjl--200 accionament: velocitat del bufant: 2.200/3.350 rpm velocitat del motor d'accionament: 3.000 rpm potència absorbida a l'eix: 2,4/3,6 kw potència del motor d'accionament: 5,5 kw nivell sonor sense cabina insonoritzant: 75 db (a) nivell sonor amb cabina insonoritzant: 65 db (a) accessoris del grup: cabina antisonora, bancada, corrioles, corretges, tensor i protecció, filtre - silenciós d'aspiració, silenciós d'impulsió, vàlvula de retenció, vàlvula de seguretat, suports antivibratori, maneguet elàstic i abraçadores.	Rend.: 1.000		2.895,13	€
	Mà d'obra: A0112000 A0121000 A0150000	h h h	Cap de colla Oficial 1a Manobre especialista	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,500 /R x	22,09000 =	11,04500	
				1,000 /R x	20,86000 =	20,86000	
				10,000 /R x	18,04000 =	180,40000	
	Maquinària:			Subtotal...		212,30500	212,30500

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 46

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	2,000 /R x	39,24000 =	78,48000	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	2,000 /R x	54,58000 =	109,16000	
				Subtotal...		187,64000	187,64000
	Materials: BDNEQUIP0030	u	Bufant d'èmbols rotatius d'aspiració d'aire per a subministrament a la xarxa d'aireació dels reactors biològics. Característiques: Marca: mapner o similar Model: sem.2 cga	1,000 x	2.357,32000 =	2.357,32000	
				Subtotal...		2.357,32000	2.357,32000
				COST DIRECTE			2.757,26500
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			137,86325
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2.895,12825
P- 61	GNRBA0005	u	Vàlvula papallona. Servei: control subministrament d'aire. Característiques: Marca: AVK o similar Model: wafer sèrie 75/10 palanca pressió nominal: pn 10 kg/cm² accionament: palanca (sortida de bufants). tipus de desmultiplicador: manual sense fi corona indicador de posició materials: cos: fundició gris papallona: acer inoxidable aisi 431 eixos: acer inoxidable aisi 431 anell- seient: epdm acabats: segons estàndard del fabricant.	Rend.: 1.000			177,33 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	0,250 /R x	20,86000 =	5,21500	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R x	18,04000 =	18,04000	
				Subtotal...		23,25500	23,25500
	Maquinària:						
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R x	41,71000 =	10,42750	
				Subtotal...		10,42750	10,42750
	Materials:						
	BDNEQUIP0032	u	Vàlvula papallona. Servei: control subministrament d'aire. Característiques: Marca: AVK o similar Model: wafer sèrie 75/10 palanca	1,000 x	135,20000 =	135,20000	
				Subtotal...		135,20000	135,20000
				COST DIRECTE			168,88250
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			8,44413
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			177,32662

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 47

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 62	GR130001	m	Balisament previ i manteniment durant l'execució de l'obra, de la superfície d'ocupació de les obres, instal·lacions annexes i zones d'interès i/o valor ecològic o sociocultural, inclòs el muntatge i desmuntatge amb estakes de fusta d'alçada 1 m i cinta bicolor de plàstic, mesurada la longitud executada	Rend.: 165.000 0,29 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R x	22,09000 =	0,02678	
	A0160000	h	Peó	1,000 /R x	18,83000 =	0,11412	
					Subtotal...	0,14090	0,14090
	Materials:						
	BRZ0001	u	Estaca de replanteig 5x5 cm	0,100 x	0,55000 =	0,05500	
	BRZ0002	m	Cinta bicolor de senyalització de plàstic	1,000 x	0,08000 =	0,08000	
					Subtotal...	0,13500	0,13500
					COST DIRECTE		0,27590
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,01380
					COST EXECUCIÓ MATERIAL		0,28970
P- 63	GR61211B	u	Plantació d'arbre planifoli amb pa de terra o contenidor, de 6 a 14 cm de perímetre de tronc a 1 m d'alçada (a partir del coll de l'arrel), excavació de clot de plantació de 60x60x60 cm amb mitjans mecànics, en un pendent inferior al 25 %, reblert del clot amb terra de l'excavació barrejada amb un 10% de compost i primer reg	Rend.: 1.000 23,51 €			
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	0,025 /R x	21,99000 =	0,54975	
	A012P200	h	Oficial 2a jardiner	0,050 /R x	25,21000 =	1,26050	
	A013P000	h	Ajudant jardiner	0,140 /R x	23,89000 =	3,34460	
					Subtotal...	5,15485	5,15485
	Maquinària:						
	C1313330	h	Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t	0,1811 /R x	50,00000 =	9,05500	
	C1501700	h	Camió per a transport de 7 t	0,150 /R x	31,33000 =	4,69950	
	C1502E00	h	Camió cisterna de 8 m3	0,060 /R x	41,32000 =	2,47920	
					Subtotal...	16,23370	16,23370
	Materials:						
	B0111000	m3	Aigua	0,0432 x	0,96000 =	0,04147	
	BR341110	m3	Compost de classe I, d'origen vegetal, segons NTJ 05C, subministrat a granel	0,0216 x	40,72000 =	0,87955	
					Subtotal...	0,92102	0,92102
					DESPESES AUXILIARS 1,50%		0,07732
					COST DIRECTE		22,38689
					DESPESES INDIRECTES 5,00%		1,11934

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 48

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			23,50624
P- 64	K9H1133A	m2	Reposició de paviment de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític, de 10 cm de gruix, estesa i compactada manualment	Rend.: 1.000			24,72 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0121000	h	Oficial 1a	0,150 /R x	20,86000 =	3,12900	
	A0140000	h	Manobre	0,300 /R x	17,44000 =	5,23200	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,150 /R x	18,04000 =	2,70600	
					Subtotal...	11,06700	11,06700
	Maquinària:						
	C133A030	h	Compactador duplex manual de 700 kg	0,150 /R x	12,27000 =	1,84050	
					Subtotal...	1,84050	1,84050
	Materials:						
	B0552300	kg	Emulsió bituminosa catiònica amb un 60% de betum asfàltic, per a reg de curat tipus C60B3/B4 CUR(ECR-1)	1,000 x	0,41000 =	0,41000	
	B9H11331	t	Mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 surf B 35/50 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa per a capa de trànsit i granulat granític	0,189 x	53,23000 =	10,06047	
					Subtotal...	10,47047	10,47047
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,16601
				COST DIRECTE			23,54398
				DESPESES INDIRECTES 5,00%			1,17720
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			24,72117
P- 65	KF421CFAIHPY	m	Tub d'acer inoxidable 1.4301 (AISI 304) amb soldadura longitudinal ref. 102088X20 de la serie Tubs d'INOXPRES , de 88,9 mm de diàmetre exterior i 2 mm de gruix de paret, sèrie 2 segons UNE-EN 10312, unió a pressió, amb grau de dificultat baix i col·locat superficialment	Rend.: 1.000			58,76 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,255 /R x	22,72000 =	5,79360	
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,255 /R x	19,53000 =	4,98015	
					Subtotal...	10,77375	10,77375
	Materials:						
	B0A7BC00	u	Abraçadora d'acer inoxidable, isofònica, de 90 mm de diàmetre interior	0,300 x	2,73000 =	0,81900	
	BF421CF0IHPY	m	Tub acer inoxidable AISI-304, de diàmetre 88 mm i 2,0 mm de gruix, Sèrie 2 segons norma UNE-EN 10312, ref. 102088X20 de la serie Tubs d'INOXPRES	1,020 x	25,89000 =	26,40780	
	BFW41K10	u	Accessori per a tubs d'acer inoxidable, de 88,9 mm de diàmetre, per a unió a pressió	0,150 x	118,66000 =	17,79900	
					Subtotal...	45,02580	45,02580

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 49

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				DESPESES AUXILIARS 1,50% 0,16161 COST DIRECTE 55,96116 DESPESES INDIRECTES 5,00% 2,79806 COST EXECUCIÓ MATERIAL 58,75921
P- 66	PPALU001	da	Partida alçada de polipast manual, inclús estructura suport, acondicionament i acabat. Tipus: viga carril. Capacitat nominal: 500 kg. Materials: cadenes d'elevació i comandament galvanitzades.	Rend.: 1.000 500,00 €
P- 67	PPALU002	da	Partida alçada d'abonament íntegre de legalitzacions de totes les instal·lacions de l'obra, inclosos projectes, drets de visat, taxes, inspeccions per a organismes homologats, tramitacions davant indústria i totes les gestions necessàries	Rend.: 1.000 6.000,00 €
P- 68	PPALU003	u	Unitat de Sistema de desodorització.-Servei: desodorització edifici i espessidor. - Tipus: carbó actiu.- Cabal (m3 / h): 11.000.- Classe: torre cilíndrica vertical.- Material: torre cilíndrica vertical.- Material: PE-HD.- Diàmetre (mm): 2.500.- Alçada (mm): 2.550. - N° de passos d'home: 2.-Núm tubuladures per buidatge en llits de carbó actiu: 2. - N° de manòmetres en U per a mesura de pressió diferencial en llits: 2. - Barret en chimenea.- Tramex suport en material PP per llits carbó activat suportat mitjançant perfil d'acer tub quadrat reforzado.- Carbó actiu (kg): 2.700. - Ventilador centrífug: - Cabal (m3 / h): 11.000.- Pressió estàtica (mca): 240.- Potència (kW): 15.- Velocitat (rpm): 1.720.- Connexió directa.- Material de la carcassa: PP-H.- Material de la turbina: PP-H. Segons EM020.	Rend.: 1.000 30.000,00 €
P- 69	PPALU004	u	Ut Comporta canal.- Tipus: Marc fins arriba.- Ample (m): 0.3.- Alçada (m): 0.35.-Alçada màx aigua: (m) 0.35.- Alçada d'accionament (m): 1.2.- N° d'cargol : 1.- Accionament manual.- Marc i tauler: AISI 316L.Según EM017.-	Rend.: 1.000 1.691,61 €
P- 70	PPALU005	u	Envoltant del decantador.	Rend.: 1.000 6.360,00 €
P- 71	PPALU006	u	Conjunt d'elements del decantador secundari	Rend.: 1.000 8.854,56 €
P- 72	PPALU007	u	Sistema d'evacuació Skrimer.	Rend.: 1.000 1.035,37 €
P- 73	PPALU008	u	Unitat de desinfecció. Dosificació d'hipoclorit de sodi en una càmera de contacte, estimada en 20,86 g Cl2/hora. Inclús equip de desinfecció (dipòsit, etc.).	Rend.: 1.000 2.000,00 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

Pàg.: 50

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 74	PPALU009	da	Obra civil d'arqueta de cabalímetre.	Rend.: 1.000 1.000,00 €
P- 75	PPALU010	u	UD Espessidor de fangs per gravetat.- Servei: tractament de fangs.- Rendiment d'eliminació de sòlids en suspensió: 65-70% mes.- Rendiment eliminació de la matèria orgànica: 30-35% DBO5.- Forma geomètrica: troncocònica. - Cambra d'alimentació central: - Llavi perimetral tipus Thomson.- Cambra d'alimentació central.- Tubuladures d'entrada i sortida en PVC i presa de vaciador.- Deflector cilíndric de entrada.- Material: PRFV amb resines ortoftàlicas.- Diàmetre (mm): 3.000 Alçada total (mm): 4.500.- Diàmetre canonada entrada de fangs (mm): 90. -Volum (m3): 27,5. Segons EM019.	Rend.: 1.000 11.250,00 €
P- 76	PPALU011	da	Partida alçada per la demolició de l'antiga fossa sèptica, inclús demolició de l'estructura soterrada, transport de les restes a abocador si calgués, i ompliment i compactació amb material de l'obra.	Rend.: 1.000 10.000,00 €
P- 77	PPALU012	u	Con asimètric prefabricat de formigó armat, de 100 cm. de diàmetre inferior, 62,50 cm. de diàmetre superior, alçada 60 cm., fins i tot mitjans auxiliars i col·locació.	Rend.: 1.000 147,23 €
P- 78	PPALU013	u	Marc i tapa de fundició de 62,50 cm. de diàmetre, fins i tot mitjans auxiliars i col·locació.	Rend.: 1.000 94,27 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 05/05/15

PARTIDES ALÇADES

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
XPA000SS	da	Partida alçada a justificar per la Seguretat i Salut a l'obra, en base a l'Estudi i el Pla de Seguretat i Salut	9.575,50 €
XPA10002	da	Partida alçada a justificar per a reparació de vies adjacents o alternatives afectades per la realització de les obres, segons Llei de Carreteres de la Generalitat de Catalunya 7/1993 de 30 de setembre de 1993	5.000,00 €
XPAN0001	da	Partida alçada a justificar per a la redacció del projecte d'escomesa elèctrica segons indicacions de companyia i posterior execució de les obres, inclòs projecte de legalització per a obtenir l'aprovació d'Indústria	15.000,00 €
XPAN0002	da	Partida alçada a justificar per a la redacció del projecte d'escomesa d'aigua segons indicacions de companyia i posterior execució de les obres, inclòs projecte de legalització si escau	3.000,00 €
XPAN0003	da	Partida alçada a justificar per a la redacció del projecte i obra de les instal·lacions elèctriques i d'automatització dels elements mecànics que conformen la totalitat de les instal·lacions de l'EDAR del nucli de Figuerola del Camp, incloent-hi tots els conductors de coure necessaris en les seves múltiples classes i designacions, tubs d'acer galvanitzat per al pas dels mateixos, arquetes de registre, quadres de protecció de les casetes de control i bufants, pantalles i software de control i comandament de la planta i redacció final un cop acabats els treballs del projecte de legalització de la instal·lació elèctrica	50.000,00 €

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

**ANNEX 22. PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE
L'ADMINISTRACIÓ**

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... 576.715,89€

13 % DESPESES GENERALS SOBRE 576.715,89€74.973,07€

6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 576.715,89€34.602,95€

Subtotal: 686.291,91€

21 % IVA SOBRE 686.291,91€144.121,30€

TOTAL PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE830.413,21€

EXPROPIACIONS 15.412,62€

SERVEIS AFECTATS0,00€

PRESSUPOST PER AL CONEIXEMENT DE L'ADMINISTRACIÓ 845.825,83€

El pressupost general per al Coneixement de l'Administració ascendeix a **VUIT-CENTS QUARANTA-CINC MIL VUIT-CENTS VINT-I-CINC I VUITANTA-TRES CÈNTIMS D'EURO (845.825,83€).**

**PROJECTE DE DEPURACIÓ I REGENERACIÓ
D'AIGÜES RESIDUALS AL NUCLI DE FIGUEROLA (TARRAGONA)**

ANNEX 23. ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

ÍNDEX

1. MEMÒRIA

2. PLÀNOLS

3. PLEC DE CONDICIONS

4. PRESSUPOST

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

1. MEMÒRIA

ÍNDEX

- 1. OBJECTE DEL'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
- 2. CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES
 - 2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DE L'OBRA
 - 2.2 TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA
 - 2.3 INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS
 - 2.4 UNITATS CONSTRUCTIVES QUE COMPONEN L'OBRA
 - 2.5 CENTRES ASSISTENCIALS PROPERES
- 3. JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT
- 4. NORMES DE SEGURETAT
 - 4.1 RISCOS GENERALS
 - 4.1.1 ESBROSSIS, MOVIMENT DE TERRES, EXCAVACIÓ DE RASES I POUS DE REGISTRE.
 - 4.1.1.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.1.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
 - 4.1.1.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS
 - 4.1.1.4 REVISIONS
 - 4.1.2 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT I OBRA
 - 4.1.2.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.2.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
 - 4.1.2.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS
 - 4.1.2.4 REVISIONS
 - 4.1.3 MUNTATGE I COL·LOCACIÓ DE CANONADES
 - 4.1.3.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.3.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
 - 4.1.3.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS
 - 4.1.3.4 REVISIONS
 - 4.1.4 SOLDADURES, RISCOS ELÈCTRICS I LÍNIES ELÈCTRIQUES
 - 4.1.4.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.4.2 L'ELECTRICITAT COM A FONT D'ACCIDENTS
 - 4.1.4.3 TREBALLS EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA I/O ALTA TENSIÓ
 - 4.1.5 ESTRUCTURES (MUNTATGE D'ELEMENTS PREFABRICATS, PÒRTICS I COBERTES)

- 4.1.5.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
- 4.1.5.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
- 4.1.5.3 PREVISIONS INICIALS
- 4.1.5.4 MANIOBRES DE VEHICLES
- 4.1.5.5 HISSAT I SUSPENSIO D'ELEMENTS PESATS
- 4.1.5.6 REVISIONS
- 4.1.6 PINTURES
 - 4.1.6.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.6.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
 - 4.1.6.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS
- 4.1.7 FERMS I PAVIMENTS
 - 4.1.7.1 RISCOS MÉS FREQUENTS
 - 4.1.7.2 MITJANS DE PROTECCIÓ
 - 4.1.7.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS
 - 4.1.7.4 REVISIONS
- 4.1.8 INCENDIS
- 4.2 RISCOS DE DANYS A TERCERS I PREVENCIÓ
 - 4.2.1. PREVENCIÓ DE RISCOS A TERCERS
- 4.3 PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS
 - 4.3.1 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 - 4.3.2 PROTECCIONS COL·LECTIVES
- 4.4 PREVENCIÓ DE RISCOS EN MAQUINÀRIA, INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I MITJOS AUXILIARS
 - 4.4.1 MAQUINÀRIA
 - 4.4.1.1 GRUES AUTOPROPULSADES
 - 4.4.1.2 RETROEXCAVADORA GIRATÒRIA I MIXTA
 - 4.4.1.3 PALA CARREGADORA
 - 4.4.1.4 DUMPER
 - 4.4.1.5 CAMIÓ DE TRANSPORT
 - 4.4.1.6 CAMIÓ GRUA
 - 4.4.1.7 FORMIGONERA ELÈCTRICA
 - 4.4.1.8 CAMIÓ BOMBA DE FORMIGÓ I CAMIÓ FORMIGONERA
 - 4.4.1.9 EXTENDEDORA
 - 4.4.1.10 COMPACTADORA PNEUMÀTICA
 - 4.4.1.11 SERRA CIRCULAR ELÈCTRICA
 - 4.4.1.12 GRUPS DE SOLDADURA

- 4.4.1.13 CONVERTIDORS I VIBRADORS ELÈCTRICS
- 4.4.1.14 VIBRADORS PNEUMÀTICS
- 4.4.1.15 COMPRESSORS D'AIRE
- 4.4.1.16 MARTELL PICADOR
- 4.4.1.17 EINES MANUALS
- 4.4.2 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS
 - 4.4.2.1 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA
 - 4.4.2.2 TALLERS
 - 4.4.2.3 MAGATZEMS
- 4.4.3 MITJANS AUXILIARS
 - 4.4.3.1 BASTIDES
 - 4.4.3.2 ENCOFRATS
- 4.5 MANEIG DE MATERIALS
- 4.6 FORMACIÓ
- 4.7 HIGIENE I MEDICINA
 - 4.7.1 HIGIENE
 - 4.7.2 MEDICINA I TELÈFONS D'INTERÈS
- 4.8 MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS
- 4.9 ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT
 - 4.9.1 ACCIDENTS GREUS I MOLT GREUS
 - 4.9.2 ACCIDENTS LLEUS
- 4.10 PREVENCIÓ EN GENERAL

1. OBJECTE DEL'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

Aquest estudi de seguretat i salut estableix, durant les obres de construcció de l'EDAR i col·lectors del nucli de Figuerola del Camp (Alt Camp), les previsions respecte a prevenció de riscos d'accident i malalties professionals, així com els derivats dels treballs de reparació, conservació i manteniment, i les instal·lacions preceptives de seguretat, higiene i benestar dels treballadors.

Aquest estudi servirà per donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el camp de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament, d'acord amb el Reial decret 604/06, de 19 de maig (que modifica el Reial decret 39/97, Reglament dels Serveis de Prevenció, i el Reial decret 1627/97, Disposicions mínimes de seguretat en les obres de construcció) que implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un Estudi de Seguretat i Salut en el Treball en els projectes d'edificació i obres públiques.

Els objectius del present Estudi són els següents:

- Conèixer el projecte a construir i definir la tecnologia adequada per a la realització tècnica de l'obra.
- Analitzar totes les unitats d'obra contingudes en el projecte a construir.
- Definir tots els riscos, acadèmicament detectables, que puguin aparèixer al llarg de l'execució dels treballs.
- Dissenyar les línies preventives a posar en pràctica, és a dir, la protecció col·lectiva i equips de protecció individual a implantar durant tot el procés de construcció.
- Promoure la seguretat laboral en l'obra.
- Definir les actuacions a seguir en el cas de produir un accident.
- Dissenyar una línia formativa per prevenir els accidents.
- Fer arribar la prevenció de riscos, a cada empresa subcontractista o autònoms que treballin en l'obra.
- Dissenyar la metodologia necessària per efectuar, en les degudes condicions de seguretat i salut, els treballs de reparació, conservació i manteniment.

2. CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES

2.1. CARACTERÍSTIQUES DE LES OBRES

Donades les característiques requerides en la planta a dissenyar, s'ha considerat que l'Estació Depuradora objecte del present projecte ha de tenir les següents unitats de procés:

Línia d'aigua:

- Execució d'obra d'arribada dotada d'un by-pass.
- Execució d'una línia de desbastament, amb reixa tamís automàtica.
- Mesurament de cabals i regulació del cabal pretractat.
- Reactor biològic de planta amb zona aeròbia i anòxica.
- Clarificador de planta circular, situat dins del reactor biològic.
- Execució d'un canal de desinfecció terciària.
- Obra de presentació, dipòsit i instal·lació d'aigua de serveis.

Línia de fangs:

- Instal·lació de bombament de fangs de recirculació, i de purga.
- Espessidor de fangs per gravetat.

Instal·lacions auxiliars:

- Escomesa de potència elèctrica en BT.
- Armaris i línies elèctriques en BT.
- Sistema de control de la planta.
- Equips d'instrumentació i mesura.
- Equips d'aigua potable i de serveis.
- Edifici principal, que inclou el pretractament, la sala de control i la sala de bufadors.

2.2. TERMINI D'EXECUCIÓ I MÀ D'OBRA

El termini previst per a l'execució de les obres, segons es detalla en el Pla d'Obra presentat, és de SIS (6) mesos.

El nombre màxim d'operaris que treballaran simultàniament en les obres, i per tant per al qual es dissenyen les instal·lacions de benestar i higiene, s'estima en VUIT (8) persones.

2.3. INTERFERÈNCIES I SERVEIS AFECTATS

La principal interferència que es donaran en aquesta obra és la de reposició de fers. No es preveu serveis que poguessin veure's afectats en aquest projecte. Si n'hi hagués, s'han de prendre les mesures necessàries per assegurar unes correctes condicions de treball.

2.4. UNITATS CONSTRUCTIVES QUE COMPONEN L'OBRA

Les obres es componen bàsicament de les següents unitats constructives:

- Esbrossi i sanejament del terreny.
- Moviment de terres i excavacions de rases.
- Excavació del reactor biològic, muntatge i col·locació de canonades.
- Farcit i compactació.
- Obra d'encofrat.
- Obra de ferralla.
- Obra de formigó.
- Execució de l'estructura metàl·lica de l'edifici.
- Tancaments de l'edifici.
- Cobertes i tancaments.
- Pintura i vernissats.
- Instal·lacions elèctriques.
- Fers i paviments.
- Acabats.

2.5. CENTRES ASSISTENCIALS PROPERS

Els centres hospitalaris i centres de salut més propers són:

- Consultori de Figuerola del Camp: Onze de Setembre, s/n, Telèfon: 977 631 288
- Centre Mèdic Oficial Alt Camp: Carrer De la Vallvera, 6, 43800 Valls, Telèfon: 977 614 243

- Consultori local El Pla de Santa Maria: Passeig del Pla, 2, Telèfon: 977 631 269
- Pius Hospital de Valls: Pl. Sant Francesc, s/n, Telèfon: 977 613 000

3. JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

D'acord amb el Reial decret 604/06, de 19 de Maig, s'implanta l'obligatorietat de la inclusió d'un estudi de Seguretat i Salut en el treball en qualsevol obra, pública o privada, en la qual es realitzin treballs de construcció o enginyeria civil, en el cas que es donin alguns dels supòsits següents:

1. Les obres de túnels, galeries, conduccions subterrànies i preses.
2. Que el pressupost d'execució per contracta del Projecte sigui igual o superior a 450.759,08 €.
3. Que la durada estimada sigui superior a 30 dies laborables, emprant-se en algun moment a més de 20 treballadors simultàniament.
4. Que el volum de mà d'obra estimada entenent per tal la suma dels dies de treball total dels treballadors en l'obra, sigui superior a 500.

En el cas que ens ocupa, es compleix el segon dels requisits fixats en els punts anteriors, per la qual cosa existeix l'obligatorietat de realitzar el present estudi de seguretat i salut.

4. NORMES DE SEGURETAT

4.1. RISCOS GENERALS

L'execució de les unitats constructives del projecte determina l'aparició de riscos professionals dels operaris, col·lectius i a tercers. Per eliminar aquests riscos d'accidents es desglossen aquestes unitats en activitats per analitzar detalladament les mesures de protecció necessàries, tant personals com col·lectives.

4.1.1. ESBROSSIS, MOVIMENT DE TERRES, EXCAVACIÓ DE RASES I POUS DE REGISTRE

4.1.1.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Immobilització i atropellaments per màquines i vehicles.
- Picades.

- Immobilització en enderrocament d'arbres.
- Enrothament per màquines i vehicles.
- Desplomament de terres per sobrecàrrega, o per aflorament d'aigua en trencaments i intrusió de vehicles.
- Accidents de vehicles per excés de càrrega.
- Caigudes i bolcada de vehicles.
- Caiguda de persones a nivell.
- Caiguda de persones a diferent nivell.
- Caiguda de materials i eines d'equips en moviment.
- Projeccions de partícules en els ulls.
- Immobilització per lliscaments i despreniments.
- Enfonsaments prematurs.
- Pols.
- Talls i cops amb màquines, eines i materials.
- Ferides amb objectes punxants.
- Contactes amb línies elèctriques i electrocucions.
- Trencaments de conduccions d'aigua, gas, electricitat, etc.
- Projeccions de cossos estranys i pols en ulls.
- Soroll.
- Vibracions.
- Aflorament d'aigua.
- Explosions.
- Cops en parts mòbils de maquinària al descobert i interferències entre treballs en una mateixa zona.

4.1.1.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de cas. Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció es dotarà als treballadors dels mateixos.

Proteccions col·lectives:

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Es regaran amb la freqüència precisa les àrees en què els treballs puguin produir polseguera.
- Se senyalitzarà oportunament els accessos i recorreguts de vehicles.
- Quan sigui obligat el tràfic rodat per zones de treball, aquestes es delimitaran convenientment indicant-se els diferents perills amb els corresponents senyals de limitació de velocitat i els senyals SNS-309: Riscos de desprendiments, SNS-310: Perill maquinària pesada en moviment, SNS-311: Risc de caigudes a diferent nivell.
- Baranes de protecció.

4.1.1.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS

Els moviments de vehicles i màquines seran regulats si calgués per personal auxiliar que ajudarà a conductors i maquinistes en la correcta execució de maniobres i impedirà la proximitat de persones alienes a aquests treballs.

Es protegirà i senyalitzarà suficientment l'àrea ocupada per personal dedicat a tasques de mostres o assajos "in situ".

RASES I POUS:

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. A nivell del sòl es fitaran les àrees de treball sempre que es prevegi circulació de persones o vehicles en els voltants.

Les rases estaran fitades, barrant la zona de pas en la qual es presumeixi risc per a vianants o vehicles.

Les zones de construcció d'obres singulars, com a pous, etc., estaran completament barrades.

Les tanques de protecció distaran no menys d'1 m. de la vora de l'excavació quan es prevegi pas de vianants paral·lel a la direcció de la mateixa i no menys de 2 m. quan es prevegi pas de vehicles.

Quan els vehicles circulin en sentit normal a l'eix d'una rasa, la zona fitada s'ampliarà a dues vegades la profunditat de la rasa en aquest punt, sent l'amplària mínima de 4 m. i limitant-se la velocitat dels vehicles en qualsevol cas.

L'apilament de materials i terres extretes en talls de profunditat major d'1,50 m., es disposaran a una distància no menor d'1,5 m. de la vora.

En rases o pous de profunditat major d'1,25 m, sempre que hi hagi operaris treballant a l'interior, es mantindrà un de guarda en l'exterior.

Les rases de profunditat major d'1,25 m. estaran proveïdes d'escales que aconseguixin fins a 1 m. d'altura sobre l'aresta superior de l'excavació.

En finalitzar la jornada de treball o en interrupcions llargues, es cobriran les rases i pous de profunditat major d'1,25 m. amb un tauler resistent, xarxa o element equivalent.

Com a complement als tancaments de rases i pous es disposarà la senyalització de tràfic pertinent i es col·locaran senyals lluminosos en nombre suficient.

Prèviament a la iniciació dels treballs, s'estudiarà la possible alteració en l'estabilitat d'àrees properes com a conseqüència dels mateixos amb la finalitat d'adoptar les mesures oportunes.

Igualment es resoldran les possibles interferències amb conduccions aèries o subterrànies de serveis.

Quan no es pugui donar als laterals de l'excavació talús estable, s'entibará.

Els materials precisos per a reforços i entibats de les zones excavades s'apilaran en obra amb l'antelació suficient perquè l'obertura de rases sigui seguida immediatament per la seva col·locació.

Quan les condicions del terreny no permetin la permanència de personal dins de la rasa, abans del seu entibat, serà obligat fer aquest des de l'exterior de la mateixa, emprant dispositius que col·locats des de l'exterior protegeixin al personal que posteriorment descendirà a la rasa.

S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia, o després d'alteracions atmosfèriques com a pluges o gelades.

4.1.1.4 REVISIONS

Periòdicament es passarà revisió a la maquinària d'excavació, compactació i transport amb especial atenció a l'estat de mecanismes de frenat, direcció, elevadors hidràulics, senyals acústics i il·luminació.

4.1.2. ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT I OBRA

4.1.2.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Caiguda de persones a diferent nivell en/per:
 - Tanc de decantació i sedimentació.

- Accés a fossats i pous de registre en condicions inadequades.
- Accés a passarel·les en mal estat.
- Zones properes a basses de ventilació.
- Cops per caiguda de materials.
- Caiguda d'eines o materials sobre persones.
- Desplomaments de grues.
- Balanceig de càrregues.
- Contusions en torcedures en peus i mans.
- Ferides punxants en peus i mans degudes a:
 - Eines incorrectes per al treball
 - Ús inadequat de l'eina
- Ferides per màquines talladores.
- Erosions i contusions en manipulació de materials.
- Immobilitzacions i atropellaments per màquines i vehicles.
- Projecció de partícules als ulls.
- Dermatitis.
- Cremades.
- Trencament de caps i tascons d'ancoratge.
- Bolcada de peces prefabricades.
- Electrocuciions.
- Soroll.
- Esquitxades.
- Projecció de partícules als ulls.
- Ensulsiada de conjunts mal construïts o mal apuntalats.

4.1.2.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de casc.
- En tots els treballs en altura en què no es disposi de protecció de baranes o dispositiu equivalent, s'usarà el cinturó de seguretat pel qual obligatòriament s'hauran previst punts fixos d'enganxament.
- El personal que manipuli ferro d'armar es protegirà amb guants i muscleres si escau.
- El personal encarregat del pastat i posada en obra del formigó emprarà ulleres, guants i botes de goma.
- Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció es dotarà als treballadors dels mateixos.

Proteccions col·lectives:

- Xarxes tipus forca.
- Xarxes verticals.
- Xarxes en buits d'escala.
- Malla resistent en buits horitzontals.
- Baranes rígides en vora de forjat i escala.
- Plataformes volades per retirar elements d'encofrat.
- Esglaons d'escales.
- Vàlvules anti-retrocés en mànegues.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.
- Es col·locaran baranes d'almenys 0,90 m. d'altura i rodapeus de – 0,20 m en totes les vores de forjat i buits del mateix, o alternativament, es disposaran xarxes o altres proteccions.
- A nivell del sòl es fitaran les àrees de treball i es col·locarà el senyal "Risc caiguda d'objectes".
- Sempre que resulti obligat realitzar treballs simultanis en diferents nivells superposats, es protegirà als treballadors situats en nivells inferiors amb xarxes viseres o elements superposats.

4.1.2.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS

- S'habilitaran accessos suficients als diversos nivells de l'estructura amb escales i rampes, d'amplària mínima de 0,80 m dotades de barana de 0,90 m d'altura i rodapeu de 0,20 m. Quan s'utilitzin escales de mà, la seva amplària mínima serà de 0,50 m i el seu pendent no serà superior a 1:4.
- Sempre que sigui obligat circular sobre plànols de l'estructura, abans de construir el tauler o mentre aquest no tingui consistència per suportar el pas de persones, es disposaran passarel·les de 0,80 m d'amplària mínima amb protecció de baranes de 0,90 m d'altura i rodapeu de 0,20 m d'amplària.
- S'evitarà la presència o pas de persones sota càrregues suspeses.
- En l'abocament de formigó o en fases de treball en què es produeixin localitzacions de càrregues en punts de l'estructura en construcció, es distribuïran convenientment aquestes, tenint en compte la resistència de l'estructura.
- En cas de transport pneumàtic de formigó es protegirà la seva sortida de la canonada amb una pantalla de consistència suficient per evitar projeccions.
- En els treballs de desencofrat en què hi hagi perill de caiguda lliure de taulers o altres elements, es prendran mesures per evitar caigudes i s'adoptarà la precaució complementària de fitar les àrees que poguessin ser afectades per les mateixes.
- Els materials procedents del desencofrat s'apilaran a distància suficient de les zones de circulació i treball. Les puntes sortints sobre la fusta es trauran o es doblegaran. A les àrees de desencofrat on s'apili la fusta es col·locarà el senyal "Obligatori doblegar les puntes".

FONAMENTACIONS:

En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades. A nivell del sòl es fitaran les àrees de treball sempre que es prevegi circulació de persones o vehicles i es col·locarà el senyal "Risc de caigudes a diferent nivell".

En els accessos de vehicles l'àrea de treball es col·locarà el senyal "Perill indeterminat" i el rètol "sortida de camions".

Abans d'iniciar els treballs es prendran les mesures necessàries per resoldre les possibles interferències en conduccions de serveis, aèries o subterrànies.

Els materials precisos per a reforços i entibats de les zones excavades s'apilaran en obra amb l'antelació suficient perquè l'avanç de l'obertura de rases i pous pugui ser seguit immediatament per la seva col·locació.

Els laterals de l'excavació se sanejaran abans del descens del personal als mateixos, de pedres o qualsevol altre material solt o inestable, emprant aquesta mesura en els voltants de l'excavació, sempre que s'adverteixin elements solts que poguessin ser projectats o rodar al fons de la mateixa.

Sempre que el moviment de vehicles pugui suposar perill de projeccions o caiguda de pedres o altres materials sobre el personal que treballa en les fonamentacions, es disposarà a 0,60 m de la vora d'aquestes, un rodapeu de 0,20 m d'altura.

Les maniobres d'aproximació de vehicles pesats a la vora de les excavacions seran dirigides per un auxiliar. Sempre que no existeixin topalls fixos es col·locaran falques a les rodes posteriors abans d'iniciar l'operació de descàrrega.

Els materials retirats de entibacions, reforços o encofrats s'apilaran fora de les zones de circulació i treball. Les puntes sortints sobre la fusta es trauran o doblegaran.

S'evitarà la permanència o pas de persones sota càrregues suspeses, fitant les àrees de treball.

Els operaris encarregats del muntatge o maneig d'armadures aniran proveïts de guants i calçat de seguretat, mandils, cinturó i portaeines.

Els operaris que manegen el formigó portaran guants i botes que protegeixin la seva pell del contacte amb el mateix.

Quan l'abocament del formigó es realitzi pel sistema de bombament pneumàtic o hidràulic, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura a netejar la canonada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids pot ser causa d'accident. Al primer senyal d'obstrucció haurà de suspendre's el bombament com a primera precaució.

Els vibradors de formigó accionats per electricitat estaran dotats de presa a terra.

4.1.2.4 REVISIONS

Hissats de càrrega:

- Diàriament l'operari de la grua abans d'iniciar el treball, revisarà tots els elements sotmesos a esforços.
- Trimestralment almenys, es farà una revisió a fons dels cables, cadenes, entenimentades, corrioles, frens i dels controls i sistemes de comandament.
- Periòdicament es revisaran les preses de terra de grues, formigoneres i altra maquinària accionada elèctricament amb especial atenció al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.
- En cas de transport pneumàtic o hidràulic de formigó es revisaran abans d'iniciar el treball les unions de canonades i arriostraments amb especial atenció als colzes.

4.1.3. MUNTATGE I COL·LOCACIÓ DE CANONADES

4.1.3.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Caiguda de persones per manipulació de material.
- Ferides en extremitats.
- Desplomament de talussos.
- Cops per objectes.
- Torcedures per trepitjar sobre material.
- Treballs en ambients humits.
- Sobreesforços en postures inadequades.
- Caigudes al mateix i diferent nivell.
- Cops per caiguda o gir de la càrrega suspesa.
- Els derivats pels mitjans auxiliars de l'obra.

4.1.3.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de casc.
- Màscara contra pols i ulleres contra impactes.
- Vestit d'aigua impermeable.
- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Botes impermeables a l'aigua i a la humitat.

Proteccions col·lectives:

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes, ordenades i suficientment il·luminades.
- Es regaran amb la freqüència precisa les àrees en què els treballs puguin produir polseguera.

- Se senyalitzarà oportunament els accessos i recorreguts de vehicles.
- Quan sigui obligat el tràfic rodat per zones de treball, aquestes es delimitaran convenientment indicant-se els diferents perills amb els corresponents senyals de limitació de velocitat i els senyals SNS-309: Riscos de desprendiments, SNS-310: Perill maquinària pesada en moviment, SNS-311: Risc de caigudes a diferent nivell.
- Baranes de protecció.

4.1.3.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS

- Abans de l'arribada de les canonades es farà el condicionament de les àrees previstes per a la seva recepció en l'apilament.
- Les canonades per a les conduccions es dipositaran en una superfície el més horitzontal possible, en un recinte delimitat per diversos peus que impedeixin que, per qualsevol raó, els conductes llisquin o rodin i es tindrà en compte l'altura màxima aconsellada pel fabricant.
- La descàrrega i col·locació es farà per mitjans mecànics.
- Tant per a la descàrrega com per a la col·locació de la canonada en la rasa, no es permetrà que els cables vagin folrats, de manera que pugui observar-se el seu estat abans de suspendre les càrregues.
- En la col·locació de la canonada, no s'estarà en el radi d'acció de la màquina.
- En el cas que el maquinista no tingui accés visual al fons de la rasa, li guiarà l'encarregat.
- No es permetrà utilitzar la canonada com a punt de suport per entrar i sortir de la rasa, havent d'utilitzar-se escales col·locades a aquest efecte.
- S'han d'usar ulleres o pantalles de protecció per a les operacions de tall, a més de guants i peto.
- En el moment de tall de la canonada amb la màquina radial, aquesta haurà de portar posada sempre la coberta de protecció.
- No sotmetre el disc a sobreesforços, laterals o de torsió.
- En les operacions amb cues i àcids s'han d'utilitzar guants de protecció adequats a més d'ulleres i pantalles de protecció i màscares.

4.1.3.4 REVISIONS

S'haurà de comprovar l'estat del disc de la màquina radial i que estigui en bones condicions, així com l'estat dels cables per a l'hissat de les canonades.

Periòdicament es revisaran les preses de la maquinària accionada elèctricament amb especial atenció al bon estat de les connexions i suficient grau d'humitat en la presa de terra.

4.1.4. SOLDADURES, RISCOS ELÈCTRICS I LÍNIES ELÈCTRIQUES

4.1.4.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos més freqüents d'aquesta unitat són:

- Explosions.
- Fums metàl·lics.
- Radiacions.
- Riscos derivats de maquinària, conduccions, quadres, útils, etc. que produeixen o utilitzen electricitat en l'obra.
- Interferència amb línies elèctriques.
- Influència de càrregues electromagnètiques degudes a emissores o línies d'alta tensió.
- Tempestes.
- Corrents erràtics.
- Electricitat estàtica.
- Despreniments.
- Electrocutacions.
- Caiguda de persones.
- Bolcada de vehicles.
- Atropellament.
- Pols.

4.1.4.2 L'ELECTRICITAT COM A FONT D'ACCIDENTS

Potencialment, l'electricitat és una de les fonts més importants d'accidents i sobretot d'accidents mortals. No obstant això, i degut possiblement al fet que els operaris senten un gran "respecte" per totes les instal·lacions elèctriques, el nombre d'accidents és mínim.

La causa de l'electrocució és la intensitat del corrent, per tant, com la tensió es conserva constant en les instal·lacions, és molt important la resistència del cos humà. Si la pell està perfectament seca, aconsegueix valors molt alts de resistència (100.000 ohms); però si té una lleugera humitat, baixa fins a uns 1.000 ohms. Aquesta és la causa que de vegades bastin pocs volts per electrocutar a alguna persona, i altres vegades tocar lleugerament un cable de molt alt voltatge, no produeixi lesions.

A més de la intensitat, té molta importància la freqüència del corrent, sent al voltant de la freqüència industrial, on els efectes són més greus.

Un altre factor que influeix en la gravetat de les lesions, és la direcció del corrent en creuar el cos. La parada de cor es produeix si el corrent creua de mà a peu del costat contrari, i l'asfíxia, quan el corrent creua de cap a algun dels membres.

Les causes per les quals l'electricitat pot causar accident greu, són les següents:

1. Pas del corrent pel cor, provocant una fibril·lació ventricular i detenint la circulació de la sang. Aquesta anomalia es pot produir amb corrents molt baixos en trencar-se el ritme del cor i més tard una detenció de la circulació.
2. Si la corrent pansa del cap a alguna de les extremitats, travessa els centres respiratoris, produint una paràlisi respiratòria. Aquesta tendència a la parada respiratòria, pot continuar durant molt temps després del contacte elèctric.
3. Per asfíxia en produir-se una laxitud en els músculs del tòrax que impedeixen la seva contracció. Aquesta és la causa que impedeix, a determinades intensitats, separar-se un mateix del contacte elèctric.
4. Per cremades externes en exposar-se la persona a una descàrrega elèctrica durant algun temps.
5. Per efectes secundaris de caigudes o cops produïts en rebre una descàrrega sense conseqüències per si mateixa.
6. Perquè es produeixen espurnes en una atmosfera explosiva.

Com a informació recollim els efectes produïts per diferents valors de corrent altern i freqüència de 50 períodes per segon.

INTENSITATS DE CORRENTS	
INTENSITAT	EFFECTES
NO PERILLOSES	
Inferior a 1mA.	No produeix sensació ni efecte algun.
1 a 8 mA.	Produeix xoc indolor i l'individu pot deixar anar a voluntat els conductors elèctrics, perquè no perd el control dels músculs.
8 a 15 mA.	Produeix xoc dolorós, però sense pèrdua del control muscular.

15 a 20 mA.	Produeix xoc dolorós, però sense pèrdua del control muscular.
MOLT PERILLOSES	
20 a 50 mA.	Xoc dolorós, acompanyat de fortes contraccions musculars i dificultat per respirar.
50 a 100 mA.	Pot causar fibril·lació ventricular, o sigui, pèrdua de coordinació de les contraccions del cor. No té remei i mata instantàniament.
100 a 200 mA.	Mata sempre a la víctima per fibril·lació ventricular.
Superior a 200 mA.	Produeix cremades greus i fortes contraccions musculars que oprimeixen el cor i ho paralitzen durant el xoc (Aquesta circumstància evita la fibril·lació ventricular).

Perquè es produeixi accident ha d'existir un contacte entre la persona i el conductor, aquest pot ser de diversos tipus:

- Contacte directe, aquell contacte de l'operari amb parts normalment sota tensió.
- Contacte indirecte, el que pot tenir una persona amb masses posades accidentalment sota tensió.
- Pot haver-hi accidents per treballar en la reparació de màquines amb tensió.
- Per excavar en terrenys on hi ha línies enterrades.
- Per tocar accidentalment cables elevats amb objectes o maquinàries.
- Per treballar amb cables en males condicions.
- Per treballar en quadres elèctrics estrets i sense protecció.
- Per treballar en una màquina que accidentalment ha sofert una derivació.

4.1.4.3 TREBALLS EN INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES DE BAIXA I/O ALTA TENSÍO

Es prohibeix realitzar treballs en instal·lacions elèctriques de Baixa i/o Alta Tensió sense adoptar com a mínim les precaucions imposades en les normatives següents:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Reglament de Línies Aèries d'Alta Tensió.

TREBALLS EN LES PROXIMITATS DE LÍNIES ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSÍO:

El treball que sigui necessari dur a terme en la proximitat immediata de conductors o aparells d'Alta Tensió, es realitzarà en les condicions següents:

- Es considerarà que tot conductor està en tensió.
- No es conduiran vehicles alts per sota de les línies elèctriques, sempre que existeixi una altra ruta a seguir.
- Quan s'efectuïn obres, muntatges, etc. en proximitat de línies aèries, es disposarà de gàlibs, tanques o barreres provisionals.
- Quan s'utilitzin grues-torre o similar, s'observarà que es compleixen les distàncies de seguretat.
- No es permetrà que el personal s'apropi a estabilitzar les càrregues suspeses, per evitar el contacte o arc amb la línia.
- No s'efectuaran treballs de càrrega o descàrrega d'equips o materials sota les línies o en la seva proximitat.
- No es bolcaran terres o materials sota les línies aèries, ja que això redueix la distància de seguretat des del sòl.
- Les bastides, escales metàl·liques o de fusta amb reforç metàl·lic, estaran a una distància segura de la línia aèria.
- Quan calgui transportar objectes llargs per sota de les línies aèries, es portaran sempre en posició horitzontal.
- En línies aèries d'alta tensió, les distàncies de seguretat a observar són: 4m fins a 66.000 V i 5 m més de 66.000 V.

TREBALLS EN LES PROXIMITATS DE LÍNIES ELÈCTRIQUES DE BAIXA TENSÍO:

Tota la instal·lació serà considerada sota tensió mentre no es comprovi el contrari amb aparells destinats a aquest efecte.

Si hi ha possibilitat de contacte elèctric, sempre que sigui possible, es tallarà la tensió de la línia.

Si això no és possible, es posaran pantalles protectores o s'instal·laran beines aïllants en cadascun dels conductors, o s'aïllarà als treballadors pel que fa a terra.

Els recobriments aïllants no s'instal·laran quan la línia estigui en tensió, seran continus i fixats convenientment per evitar que es desplacin. Per col·locar aquestes proteccions serà necessari dirigir-se a la companyia subministradora, que indicarà el material adequat.

TREBALLS EN LES PROXIMITATS DE CABLES SUBTERRANIS:

En fer treballs d'excavació en proximitat d'instal·lacions en les quals no hi hagi certesa d'absència de tensió, s'obtindrà, si és possible, de la Companyia el traçat exacte i característiques de la línia.

En aquests treballs es notificarà al personal l'existència d'aquestes línies, així com es procedirà a senyalitzar i abalisar l'excavació, mantenint una vigilància constant.

No es modificarà la posició de cap cable sense l'autorització de la Companyia.

No s'utilitzarà cap cable que hagi quedat al descobert com a esglaó o accés a una excavació.

No treballarà cap màquina pesada a la zona.

Si es danya un cable, encara que sigui lleugerament, es mantindrà allunyat al personal de la zona i es notificarà a la Companyia Subministradora.

4.1.5. ESTRUCTURES (MUNTATGE D'ELEMENTS PREFABRICATS, PÒRTICS I COBERTES)

4.1.5.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Caiguda de persones.
- Cops de materials pesats.
- Ferides en extremitats.

4.1.5.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de casc.
- En tots els treballs serà obligatori l'ús de cinturó de seguretat.
- El personal que posi en obra el formigó usarà ulleres, guants i botes de goma.
- Sempre que les condicions de treball exigeixin altres elements de protecció es dotarà als treballadors dels mateixos.

Proteccions col·lectives:

- Tanques de contenció en vora de buidatges.
- Protecció contra la caiguda a la rasa.
- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades.

- Per a treballs nocturns es disposarà il·luminació amb focus fixos o mòbils que proporcionin correcta visibilitat en zones de circulació i treball.
- Es delimitarà amb tanques l'àrea de treball i en els accessos es col·locaran els senyals de "Càrregues suspeses", i de "Risc de caigudes a diferent nivell".
- Es protegiran les instal·lacions elèctriques amb interruptors diferencials de tall automàtic sensibles als corrents de defecte.

4.1.5.3 PREVISIONS INICIALS

Es resoldran les interferències amb canalitzacions aèries o subterrànies de serveis. Per a l'accés de vehicles a la zona de treball es construïran rampes procurant que el seu pendent no sigui superior al 8%.

Quan l'accés de vianants a l'obra hagi de ser obligadament per la rampa per a vehicles es delimitarà el mateix per mitjà de tanques, voreres o mitjans equivalents.

4.1.5.4 MANIOBRES DE VEHICLES

Les maniobres d'aproximació de vehicles que evacuïn productes d'excavació o aportin materials seran dirigides per un auxiliar. Sempre que no existeixin topalls fixos es col·locaran falques a les rodes posteriors abans d'iniciar l'operació de càrrega o descàrrega.

Sempre que un vehicle parat iniciï un moviment ho anunciarà amb un senyal acústic.

4.1.5.5 HISSAT I SUSPENSÍO D'ELEMENTS PESATS

En l'hissat i suspensió d'armadures, mitjans auxiliars i altres càrregues, s'habilitaran els mitjans adequats per evitar els tirs oblics.

Quan sigui obligat guiar o presentar manualment algun element suspès, s'extremaran les precaucions per evitar moviments bruscs o pendulars.

Sempre que sigui possible se suplirà amb eines l'acció manual directa sobre l'element a guiar o presentar.

En l'hissat d'armadures o altres càrregues que per la seva grandària o forma pogués xocar amb màquines o estructures en girar lliurement, s'usaran cordes de retenció per al seu guiat.

S'evitarà el pas i permanència sota càrregues suspeses.

4.1.5.6 REVISIONS

Les cadenes, cables, ganxos, entenimentades i altres aparells d'hissar es revisaran periòdicament per assegurar el bon estat dels mateixos.

4.1.6. PINTURES

4.1.6.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Caiguda de persones al mateix o diferent nivell.
- Intoxicació per emanacions.
- Incendis.
- Explosions.
- Esquitxades.

4.1.6.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de casc.
- Ulleres contra projeccions.
- Respirador amb filtres.
- Filtres pel respirador.
- Vestit impermeable.
- Arnés de seguretat.
- Guants de cuir i goma.
- Botes de seguretat.
- Botes de seguretat impermeables a l'aigua i a la humitat.
- Plantilles contra burxades.

4.1.6.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS

- Les pintures (vernissos, dissolvents,...) s'emmagatzemaran en els llocs indicats, i es mantindrà sempre la ventilació, per evitar riscos d'incendis i intoxicacions.
- Al costat de la porta d'accés al magatzem de pintures hi haurà un extintor, i senyals de “perill d'incendi” i “prohibit fumar”.
- Els pots industrials de pintures i dissolvents s'apilaran sobre taulons per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- Es prohibeix emmagatzemar pintures susceptibles d'emanar vapors inflamables amb els contenidors mal tancats, per evitar accidents per atmosferes tòxiques o explosives.
- S'evitarà la formació d'atmosferes nocives i es mantindrà sempre ventilat el local que es pinti.
- Les plataformes de treball hauran de tenir una amplària mínima de 0,60 m, tres taulons.
- Es prohibeix la formació de bastides mitjançant bidons, piles de materials, i similars.
- Les escales de mà estaran homologades.
- Es prohibeix fumar o menjar en les estades on es pinti.
- S'advertirà al personal afectat de realitzar una profunda higiene personal.
- Es prohibeixen els treballs de soldadura en llocs propers on el seu usin pintures inflamables.
- Es prohibeix realitzar proves de funcionament de les instal·lacions durant els treballs de pintura.

4.1.7. FERMS I PAVIMENTS

4.1.7.1 RISCOS MÉS FREQUENTS

Els riscos específics d'aquesta unitat d'obra són:

- Cops, enrotllaments o atrapaments de màquines o vehicles.
- Interferències amb línies d'alta tensió.
- Per utilització de productes bituminosos.
- Esquitxades.
- Cremades.

- Ferides per materials o eines.
- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Col·lisions o bolcada de màquines o vehicles.
- Pols.
- Soroll.

4.1.7.2 MITJANS DE PROTECCIÓ

Equips de protecció personal:

- Serà obligatori l'ús de casc.
- Ús d'ulleres, guants i botes de goma quan calgui.

Proteccions col·lectives:

- En tot moment es mantindran les zones de treball netes i ordenades i suficientment il·luminades.
- Se senyalitzaran oportunament els accessos i recorreguts de vehicles.
- Quan sigui obligat el tràfic rodat per zones de treball, aquestes es delimitaran convenientment.

4.1.7.3 NORMES D'ACTUACIÓ DURANT ELS TREBALLS

Els moviments de màquines i vehicles seran regulats si calgués per personal auxiliar que ajudarà a conductors i maquinistes en la correcta execució de les maniobres i impedirà la proximitat de persones alienes a aquests treballs.

Es protegirà i senyalitzarà suficientment l'àrea ocupada per personal dedicat a tasques de mostres i assajos "in situ".

4.1.7.4 REVISIONS

Periòdicament es passarà revisió a la maquinària d'estès, compactació i transport amb especial atenció a l'estat de mecanismes de frenat, direcció, elevadors hidràulics, senyals acústics i il·luminació.

4.1.8. INCENDIS

A més dels perills d'incendis normals en una indústria, el seu risc s'incrementa per la possibilitat d'inflamació dels gasos indicats en el punt anterior.

Poden produir-se cremades per:

- Incendi de residus (Draps, oli, etc...)
- Incendi de substàncies gasoses.
- Incendi en equips i instal·lacions elèctriques.
- Explosió per deflagració de gasos.
- Contacte amb àcids i substàncies corrosives.
- Contacte amb equips o canonades a alta temperatura.

El risc d'incendis per existència de fonts d'ignició (treballs de soldadura, instal·lació elèctrica, focs en períodes freds, cigarrets, etc.) i de substàncies combustibles (fusta, carburants, dissolvents, pintures, residus, etc.) estarà present en l'obra requerint atenció a la prevenció d'aquests riscos.

Es realitzaran revisions periòdiques i es vigilarà permanentment la instal·lació elèctrica provisional de l'obra, així com el correcte apilament de substàncies combustibles situant aquests apilaments en llocs adequats, ventilats i amb mitjans d'extinció en els propis recintes.

Es disposarà d'extintors portàtils en els llocs d'apilament que ho requereixin, oficines, magatzems, etc.

Es tindran en compte altres mitjans d'extinció com aigua, sorra, eines d'ús comú, etc.

Es disposarà del telèfon dels bombers al costat d'uns altres d'urgència, recollits en una fulla normalitzada de colors cridaners que es col·locarà en oficines, vestuaris i altres llocs adequats.

Les vies d'evacuació estaran lliures d'obstacles com un dels aspectes de l'ordre i neteja que es mantindrà en tots els talls i llocs de circulació i permanència de treballadors.

Es disposarà l'adequada senyalització indicant els llocs amb risc elevat d'incendi, prohibició de fumar i situació d'extintors. Aquestes mesures s'orienten a la prevenció d'incendis i a les activitats inicials d'extinció fins a l'arribada dels bombers, cas que fora precisa la seva intervenció.

4.2. RISCOS DE DANYS A TERCERS I PREVENCIÓ

Els riscos de danys a tercers en l'execució de l'obra poden deure's per la circulació de terceres persones alienes a la mateixa una vegada iniciats els treballs.

Es considerarà zona de treball s'hi trobin màquines, vehicles i operaris treballant, i zona de perill una franja de 5 m. al voltant de la primera zona. S'impedirà l'accés a terrenys aliens. Si existissin antics camins es protegiran per mitjà de tanca autònoma metàl·lica. En la resta del límit de la zona de perill per mitjà de cinta d'abalisament reflector.

Els riscos de danys a tercers, per tant, poden ser els que segueixen:

- Caiguda de persones al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes i materials.
- Atropellament.
- Motivats per desviaments de camins i vies públiques.
- Derivats dels transports de màquines i productes.
- Maquinària, vehicles.
- Els inferits en el tràfic.
- Produït per circulació de gent aliena a l'obra.
- Producció de tanques, viseres i volades.

En moviment de terres i pavimentació:

- Atropellament per maquinària vehicles.
- Immobilització.
- Col·lisions i bolcades.
- Caigudes a diferent nivell.
- Despreniments.
- Pols.
- Soroll.

En transport de material a zones d'apilament i rebuig:

- Caiguda de materials.
- Atropellaments.
- Col·lisions i bolcades.

- Caigudes de camió.

En execució d'edificis:

- Caigudes d'altura.
- Cops contra objectes.
- Caigudes a diferent nivell.
- Caiguda d'objectes. Treballs superposats.
- Ferides punxants en peus i mans.
- Esquitxades de formigó en ulls.
- Erosions i contusions en manipulació.
- Atropellaments per maquinària.
- Immobilitzacions per maquinària.
- Ferides per màquines talladores.
- Propis de les màquines d'elevació.
- Electrocutacions.
- Propis de soldadura elèctrica i oxiacetilènica.
- Maneig de grans peces. Cables.
- Incendis.

En instal·lacions d'equips mecànics i elèctrics:

- Cops contra objectes.
- Caiguda d'objectes.
- Ferides punxants en peus i mans.
- Cremades.
- Immobilitzacions.
- Incendis.
- Erosions i contusions en manipulació.

- Projectió de partícules.
- Ferides per màquines talladores.
- Electrocutacions.

Riscos produïts per agents atmosfèrics:

- Per efecte del vent.
- Per tempestes amb aparell elèctric.
- Per efecte de l'aigua.

Riscos elèctrics:

- En proves d'instal·lacions elèctriques.

Riscos d'incendi:

- En magatzems, vehicles, encofrats de fusta, centres de transformació, quadres de maniobra, etc.

Riscos de danys a tercers:

No són de preveure danys a tercers per trobar-se l'obra totalment tancada per clos i protegida de curiosos i persones alienes a l'obra. En el seu solar no existeixen interferències de tipus elèctric, ni de gas, aigua o un altre tipus anàleg.

No obstant això, no s'han de descartar els següents riscos:

- Circulació de vehicles en els accessos a l'obra.
- Accidentalment, estada dins del recinte de l'obra de persones alienes a la mateixa.

4.2.1. PREVENCIÓ DE RISCOS A TERCERS

Per evitar els riscos a tercers, descrits anteriorment, els accessos a l'obra estaran suficientment senyalitzats, i a més, tot el perímetre de la parcel·la estarà tancat amb tanca metàl·lica i cartells de: "Prohibit el pas a tota persona aliena a l'Obra". Se senyalitzarà, d'acord amb la normativa vigent, l'enllaç amb les carreteres i camins, prenent-se les adequades mesures de seguretat que cada cas requereixi.

4.3. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

La bona pràctica constructiva dicta que sempre és millor prevenir els accidents que lamentar les seves conseqüències, per petites que aquestes puguin resultar, tasca per la qual s'han de prendre unes mesures de protecció tant individuals com a col·lectives que es descriuen a continuació.

4.3.1. PROTECCIONS INDIVIDUALS

- Cascos per a totes les persones que participen en l'obra, inclosos visitants.
- Guants d'ús general.
- Guants de goma.
- Guants de soldador.
- Guants dielèctrics.
- Cinturó antivibrador.
- Botes de seguretat de lona.
- Botes de seguretat de cuir.
- Botes d'aigua.
- Vestits d'aigua.
- Ulleres contra impactes, antipols.
- Ulleres per oxitall.
- Pantal·les de soldador.
- Mascaretes antipols.
- Filtres per mascaretes.
- Protectors auditius.
- Polaines de soldador.
- Maniguets de soldador.
- Mandils de soldador.
- Cinturó de seguretat de subjecció.
- Cinturó de seguretat de caiguda.

4.3.2. PROTECCIONS COL·LECTIVES

- Tanques de protecció i limitació.
- Senyals.
- Senyals de tràfic.
- Senyals de seguretat.
- Passadissos de seguretat contra caiguda d'objectes.
- Cinta d'abalisament.
- Baranes.
- Topalls de desplaçament de vehicles.
- Xarxes verticals.
- Lones.
- Suport i ancoratges de xarxes i lones.
- Ancoratges cinturons de seguretat.
- Il·luminació nocturna.
- Extintors polivalents.
- Sabates de seguretat per a escales de mà (d'alumini).
- Transformadors de seguretat a 24 V.
- Interruptors diferencials (30 mA. il·luminat i 300 mA. força).
- Prens de terra.
- Vàlvules anti-retrocés bufadors oxiacetilènics.

4.4. PREVENCIÓ DE RISCOS EN MAQUINÀRIA, INSTAL·LACIONS PROVISIONALS I MITJOS AUXILIARS

4.4.1. MAQUINÀRIA

4.4.1.1 GRUES AUTOPROPULSADES

Riscos més freqüents:

- Cops de la càrrega.
- Trencament del cable.
- Falta de visibilitat.
- Caiguda de la càrrega.
- Caiguda o bolcada de la grua.
- Atropellaments.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- La persona encarregada del maneig de la grua, tindrà perfecta visibilitat en totes les maniobres, tant de la càrrega com de la translació.

Proteccions col·lectives:

- Aquestes grues no començaran el seu treball sense haver recolzat els corresponents gats suport en el sòl, mantenint les rodes en l'aire. El personal mai se situarà sota una càrrega suspesa.
- La translació amb càrrega de les grues automòbils, s'evitarà sempre que sigui possible. De no ser així, la ploma, amb la seva longitud més curta i la càrrega suspesa a la menor altura possible, s'orientarà en la direcció del desplaçament.

Observacions a tenir en compte

- Vigilar atentament la possible existència de línies elèctriques amb les quals la grua pogués entrar en contacte.
- Abans de pujar a la màquina, fer una inspecció sota i al voltant de la mateixa, per comprovar que no hi ha cap obstacle.

- En cas de contacte amb línia elèctrica, romandre en la cabina fins que tallin la tensió. Si fos imprescindible baixar, fer-ho d'un salt.
- Per a l'elevació, assentar bé la grua sobre el terreny. Si existeixen desnivells o terreny poc ferm, calçar els gats amb taulons.
- Mai utilitzar la grua per sobre de les seves possibilitats, clarament exposades en la taula de càrregues.
- En les operacions de muntatge i desmuntatge de ploma, no situar-se sota ella.
- No realitzar mai tirs esbiaixats.
- No intentar elevar càrregues que no estiguin totalment lliures.
- No passar la càrrega per sobre de persones.
- No abandonar el lloc de comandament mentre la càrrega estigui suspesa de la grua.
- Avisar al seu superior de les anomalies que percebi i fer-les figurar en la seva Part de Treball.

4.4.1.2 RETROEXCAVADORA GIRATÒRIA I MIXTA

Riscos més freqüents:

- Cops de la càrrega.
- Bolcades.
- Soroll.
- Caigudes per pendents.
- Projeccions.
- Contactes amb energia elèctrica.
- Vibracions.
- Pols ambiental.
- Desplomament de terres.
- Col·lisions i atropellaments.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- S'extremarà l'atenció en circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix el transport de persones en la pala de la màquina.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament de les llums.
- La màquina s'inspeccionarà diàriament.
- Les potes estabilitzadores es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9cm de grossor per utilitzar-los com a elements de repartiment.
- Es prohibeix treballar o romandre dins del radi d'acció de la màquina.
- Cada vegada que es pari la màquina es deixarà en repòs la pala, la cullera,... i es col·locarà el fre de mà.
- Les operacions de manteniment i reparació es realitzaran amb la màquina parada.
- Es col·locaran topalls de final de recorregut davant de coronació dels talussos.
- Els ascensos i descensos per una rampa amb càrrega es realitzaran amb marxades curtes.
- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- Abans de soldar les canonades del sistema hidràulic s'haurà de buidar d'oli i netejar-les.
- Se senyalitzaran els camins de circulació interna.
- Es comprovarà la pressió dels pneumàtics.
- La màquina estarà dotada d'una farmaciola.
- S'usaran senyals acústics de marxa enrere, dirigides per un ajudant i es vigilarà el bon funcionament de les llums.

4.4.1.3 PALA CARREGADORA

Riscos més freqüents:

- Cops de la càrrega.
- Bolcades.
- Soroll.
- Caigudes per pendents.

- Projeccions.
- Contactes amb energia elèctrica.
- Vibracions.
- Pols ambiental.
- Desplomament de terres.
- Col·lisions i atropellaments.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- S'extremarà l'atenció en circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb la màquina carregada.
- Es prohibeix el transport de persones en la pala de la màquina.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament de les llums.
- Les màquines estaran proveïdes de frens de mà, servofrens, clàxon, retrovisors, intermitent i pòrtic anti-bolcada.
- En el cas de contacte amb línies elèctriques es parará la màquina i el maquinista saltarà de la mateixa sense tocar la màquina, s'acordonarà la màquina i s'avisarà a la companyia.
- La màquina s'inspeccionarà diàriament.
- Es prohibeix treballar o romandre dins del radi d'acció de la màquina.
- Cada vegada que es pari la màquina es deixarà en repòs la pala, la cullera,... i es col·locarà el fre de mà.
- Les operacions de manteniment i reparació es realitzaran amb la màquina parada.
- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- Abans de soldar les canonades del sistema hidràulic s'haurà de buidar d'oli i netejar-les.
- Se senyalitzaran els camins de circulació interna.
- Es comprovarà la pressió dels pneumàtics.
- La màquina estarà dotada d'una farmaciola.
- S'usaran senyals acústics de marxa enrere, dirigides per un ajudant i es vigilarà el bon funcionament de les llums.

- Es consideraran les característiques del terreny on actua la màquina per evitar accidents.
- Es prohibeix fumar durant la càrrega de combustible.

4.4.1.4 DUMPER

Riscos més freqüents:

- Cops.
- Bolcades.
- Caigudes.
- Vibracions.
- Col·lisions i atropellaments.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- S'extremarà l'atenció en circular per terrenys irregulars o sense
- Es prohibeix baixar rampes frontalment amb la màquina carregada.
- Es prohibeix el transport de persones.
- El maquinista tindrà una perfecta visió frontal.
- Es comprovarà diàriament el bon funcionament de frens i dels hidràulics.
- Abans de descarregar es col·locaran falques de seguretat.
- Si s'han de remuntar pendents amb càrrega, és més segur fer-ho marxa enrere.
- La velocitat màxima en obra serà de 20 Km/h.

4.4.1.5 CAMIÓ DE TRANSPORT

Riscos més freqüents:

- Cops de la càrrega.
- Bolcades.
- Soroll.

- Caigudes.
- Excés de velocitat.
- Col·lisions i atropellaments.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- Els camions hauran d'estar en perfecte estat de manteniment.
- L'accés i circulació interna s'efectuarà pels llocs indicats.
- Abans d'iniciar les maniobres de càrrega i/o descàrrega del material, a més d'haver posat en funcionament el fre de mà, es col·locaran tascons d'immobilització en les rodes.
- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- Tots els camions hauran d'estar en perfectes condicions de manteniment i conservació.
- No s'omplirà del tot la caixa del camió de runes i/o materials.
- La màquina estarà dotada d'una farmaciola.
- La caixa es baixarà immediatament després d'haver realitzat la descàrrega i abans de començar la marxa.

4.4.1.6 CAMIÓ GRUA

Riscos més freqüents:

- Cops de la càrrega.
- Bolcades.
- Soroll.
- Caigudes.
- Excés de velocitat.
- Col·lisions i atropellaments.
- Desplomament dels elements elevats.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- Els camions hauran d'estar en perfecte estat de manteniment.

- Accés i circulació interna s'efectuarà pels llocs indicats.
- Abans d'iniciar les maniobres de càrrega i/o descàrrega del material, a més d'haver posat en funcionament el fre de mà, es col·locaran tascons d'immobilització en les rodes.
- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o taulons de 9 cm, en funció de la longitud de servei del braç.
- Es prohibeix romandre dins del radi d'acció de la grua.
- El ganxo de la grua portarà ganxo de seguretat.
- Es guardaran distàncies de seguretat amb les canalitzacions aèries i subterrànies de serveis.
- La marxa enrere estarà dirigida per un ajudant.
- En el cas de contacte amb línies elèctriques es parará la màquina i el maquinista saltará de la mateixa sense tocar la màquina, s'acordonará la màquina i s'avisará a la companyia.

4.4.1.7 FORMIGONERA ELÈCTRICA

Riscos més freqüents:

- Tall i amputacions.
- Descàrregues elèctriques.
- Esquitxades en ulls i pell.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc. S'utilitzaran guants de cuir i ulleres.

Proteccions col·lectives:

- Es connectará la màquina a terra i al relé diferencial i es protegirá la transmissió de la màquina amb una carcassa.
- Es procurarà situar-la on no doni lloc a un altre canvi i que no ocasioni bolcades o desplaçaments involuntaris.

4.4.1.8 CAMIÓ BOMBA DE FORMIGÓ I CAMIÓ FORMIGONERA

Riscos més freqüents:

- Cops mitjançant la canaleta.
- Bolcades.
- Obstruccions en el tub.
- Projeccions.
- Excés de velocitat.
- Col·lisions i atropellaments.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- S'extremarà l'atenció en circular per terrenys irregulars o sense consistència.
- El maquinista serà sempre una persona qualificada.
- S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament de les llums.
- Els gats estabilitzadors es recolzaran sobre terreny ferm o sobre taulons de 9cm de grossor per usar-los com a elements de repartiment.
- Es guardaran les distàncies de seguretat amb les línies elèctriques aèries.
- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- El personal encarregat del maneig de la bomba de formigó estarà especialitzat en aquest treball específic.
- Els equips es mantindran en bones condicions de funcionament.
- El formigó que es bombi serà de les condicions i plasticitat recomanades pel fabricant.
- El lloc on se situï el camió bomba serà horitzontal i estarà a una distància determinada d'un talús en funció dels materials que ho componen. Recomantant-se una separació de 3m.
- Abans de clavar l'abocament del formigó es farà una revisió de totes les juntes de la mànega.
- Es dirigirà l'abocament mitjançant cordes.
- El formigó s'abocarà en els llocs on es trobin els operaris.
- Les operacions de manteniment i reparació es realitzaran amb la màquina parada.

- Per accedir a la cabina s'utilitzaran els graons existents i no els pneumàtics.
- S'usaran senyals acústics de marxa enrere, dirigides per un ajudant i es vigilarà el bon funcionament de les llums.
- Abans d'iniciar les maniobres de càrrega i descàrrega s'immobilitzarà correctament el camió.
- Les rampes d'accés als talls de treball no superaran el 20% de pendent.
- No s'estacionaran els camions a menys de 2 m de qualsevol excavació.

4.4.1.9 EXTENDEDORA

Riscos més freqüents:

- Atropellaments.
- Cremades.
- Sobreesforços.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- No es permetrà la permanència en la extendedora en marxa a cap persona excepte el conductor.
- Se senyalitzarà la zona de treball mitjançant bandes negres i grogues.
- Es prohibirà l'accés durant l'extensió.

4.4.1.10 COMPACTADORA PNEUMÀTICA

Riscos més freqüents:

- Atropellaments.
- Bolcades.
- Els derivats de les operacions de manteniment.

Mitjans de protecció i observacions a tenir en compte:

- La màquina estarà en perfecte estat.
- L'accés i circulació interna es realitzarà pels llocs indicats.

- Es regarà la zona a aplanar per evitar polseguera.
- El maquinista serà una persona qualificada.
- Les zones a compactar hauran d'estar tancades i senyalitzades.
- S'accedirà a la cabina mitjançant l'escala metàl·lica.
- Abans d'engegar la màquina s'haurà d'assegurar que estan muntades totes les tapes i carcasses de protecció.
- Es prohibeix fumar en carregar la màquina de combustible. I comprovar el nivell de bateria.
- Es prohibeix romandre en el radi d'acció de la màquina.
- S'utilitzaran senyals acústics de marxa enrere i es vigilarà el bon funcionament de les llums.

4.4.1.11 SERRA CIRCULAR ELÈCTRICA

Riscos més freqüents:

- Trencament del disc.
- Tall i amputacions.
- Pols ambiental.
- Descàrrega de corrent.
- Projecció de partícules.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- El disc haurà de tenir una protecció.
- La transmissió motor-màquina haurà de tenir una carcassa protectora.
- S'haurà de treballar amb mascareta
- La màquina es connectarà a terra a través del relé diferencial. Les dents del disc estaran afilades.

Proteccions col·lectives:

- La màquina disposarà d'un interruptor de marxa i parada. La zona de treball haurà d'estar neta. Les fustes que s'utilitzin hauran d'estar desproveïdes de claus.
- Preferentment, en llocs tancats, es treballarà amb instal·lació d'extracció d'aire. En el cas d'usar-la per tallar material ceràmic, disposarà d'un sistema d'humidificació per evitar la formació de pols.

4.4.1.12 GRUPS DE SOLDADURA

Riscos més freqüents:

- Cremades.
- Intoxicacions.
- Descàrregues elèctriques.
- Lesions en la vista.
- Caigudes des d'altures.
- Cops.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc, així com l'ús de mascareta per soldar, guants de cuir, polaines i mandil, i l'ús del cinturó de seguretat per treballar en altura.

Proteccions col·lectives:

- En llocs de treball tancats s'instal·larà una extracció forçada. Les màquines es connectaran a terra.

Observacions a tenir en compte

- En cas de treballs en recintes tancats, prendre les mesures necessàries perquè els fums despresos no li afectin.
- Connectar la massa el més a prop possible del punt de soldadura.
- No realitzar soldadures en les proximitats de materials inflamables o combustibles o protegir-les en forma adequada.
- Extremar les precaucions, quant als fums despresos, en soldar materials pintats, cadmiats, etc.
- No efectuar soldadures sobre recipients que hagin contingut productes combustibles.

- Evitar contactes amb elements conductors que puguin estar sota tensió, encara que es tracti de la pinça (els 80 V de la pinça poden arribar a electrocutar).
- Sol·licitar la reparació del grup quan s'observi alguna deterioració.

4.4.1.13 CONVERTIDORS I VIBRADORS ELÈCTRICS

Riscos més freqüents:

- Descàrregues elèctriques.
- Esquitxades en ulls i pell.
- Caigudes des d'altura.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- Es treballarà amb guants de cuir i ulleres.
- Després de la utilització del vibrador es procedirà a la seva neteja.
- Per a treballs en altura es disposarà de cinturó de seguretat i de bastides protegides i col·locats de forma estables.

Proteccions col·lectives:

- La sortida de tensió del convertidor serà a 24 V. Estarà connectat a terra i protegit pel relé diferencial.
- El cable d'alimentació haurà d'estar protegit.

4.4.1.14 VIBRADORS PNEUMÀTICS

Riscos més freqüents:

- Descàrregues elèctriques.
- Esquitxades en ulls i pell.
- Caigudes des d'altura.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- Es treballarà amb guants de cuir i ulleres. Després de la utilització del vibrador es procedirà a la seva neteja.
- Per a treballs en altura es disposarà de cinturó de seguretat i de bastides col·locades en posicions estables.

4.4.1.15 COMPRESSORS D'AIRE

Riscos més freqüents:

- Sorolls.
- Trencament de mànegues.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.

Proteccions col·lectives:

- S'utilitzaran mànegues per a pressió d'aire, que es connectaran de forma perfecta.
- En paralitzar el compressor s'obrirà la clau de l'aire. S'utilitzaran compressors silenciosos.

4.4.1.16 MARTELL PICADOR

Riscos més freqüents:

- Sorolls.
- Vibracions i percussió.
- Projecte de partícules.
- Cops.
- Descàrregues elèctriques.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- També s'utilitzarà: protector auditiu, cinturó antivibrador, mànegues, ulleres antiimpactes, guants i mascaretes.

Proteccions col·lectives:

- Es procedirà al clos de la zona on caiguin enderrocs. Els martells elèctrics es connectaran a terra.

4.4.1.17 EINES MANUALS

Riscos més freqüents:

- Descàrregues elèctriques.
- Projectió de partícules.
- Soroll.
- Pols.
- Cops, talls, erosions.
- Cremades.

Mitjans de protecció:

Proteccions personals:

- Serà obligatori l'ús del casc.
- Depenent de la màquina s'usarà també: Protector auditiu, mascaretes, guants de cuir, pantal·lons i protectors de disc.

Proteccions col·lectives:

- Totes les màquines elèctriques es connectaran a terra.
- Quan no es treballi amb elles hauran d'estar totes desconnectades i sobretot, fora de les zones de pas del personal.

Observacions a tenir en compte:

- Cada eina ha d'utilitzar-se per a la seva fi específica. Les claus no són martells, ni els tornavisos cisellis.
- S'ha de sol·licitar la substitució immediata de tota eina en mal estat.
- Les rebaves són perilloses en les eines. Cal eliminar-les amb la pedra d'esmeril.
- Els mànecs han d'estar en bon estat i sòlidament fixats. De no ser així, han de reparar-se adequadament, o ser substituïts.
- En fer força amb una eina, s'ha de preveure la trajectòria de la mà o el cos en cas que aquella s'escapés.
- No realitzar mai cap operació sobre màquines en funcionament.
- Treballant en altura, s'ha d'impedir la caiguda de l'eina a nivells inferiors.

4.4.2. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

4.4.2.1 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Es farà la petició de subministrament a la companyia elèctrica i es procedirà al muntatge de les instal·lacions de l'obra. Simultàniament amb la petició de subministrament se sol·licitarà, si fos necessari, el desviament de línies aèries o subterrànies que interfereixin l'execució de l'obra. Les escomeses, realitzades per l'empresa subministradora, disposaran d'un armari de protecció i mesura directa, de material aïllant, amb protecció d'intempèrie. A continuació se situarà el quadre general de comandament i protecció dotat de seccionador general, interruptor omnipolar i protecció contra faltes a terra i sobrecàrregues o curtcircuits mitjançant interruptors magnetotèrmics.

Del quadre general sortiran circuits d'alimentació als quadres secundaris. Aquests quadres estaran dotats d'interruptor omnipolar i interruptor general magnetotèrmic. Les sortides estaran protegides amb interruptor magnetotèrmic i diferencial.

La sensibilitat d'aquests interruptors serà:

- 300 mA. per a la instal·lació de Força.
- 30 mA. per a la instal·lació d'Enllumenat.

Existiran tants interruptors magnetotèrmics com a circuits es disposin.

Enllaços entre els quadres i màquines.

Els enllaços es faran amb conductors les dimensions dels quals estiguin determinades pel valor del corrent que han de conduir. A causa de les condicions meteorològiques desfavorables d'una obra,

s'aconsella que els conductors portin aïllants de neoprè pels avantatges que representen en les seves qualitats mecàniques i elèctriques sobre els tradicionals amb aïllament de PVC.

Un cable deteriorat no ha de folrar-se amb esparadrap, cinta aïllant ni plàstic, sinó amb cinta autovulcanitzant, que el seu poder d'aïllament és molt superior a les anteriors.

Cap cable es col·locarà pel sòl en zones de pas de vehicles i apilaments de càrregues. Cas de no poder evitar-se, es disposaran elevats i fora de l'abast dels vehicles que per allí hagin de circular; o enterrats i protegits per una canalització resistent.

Tots els enllaços es faran mitjançant mànega de 3 o 4 conductors amb presa de corrent en els seus extrems amb enclavament del tipus 2P+T o bé 3P+T, quedant així assegurades les preses de terra i els enllaços equipotencials.

Tota maquinària connectada a un quadre principal o auxiliar disposarà de mànega amb fil de terra.

– Protecció contra contactes directes.

Allunyament de les parts actives de la instal·lació per evitar un contacte fortuït amb les mans o per manipulació d'objectes.

Interposició d'obstacles que impedeixin el contacte accidental.

Recobrint de les parts actives de la instal·lació per mitjà d'aïllament apropiat que conservi les seves propietats amb el pas del temps i que limiti el corrent de contacte a un valor no superior a 1 mA.

– Protecció contra contactes indirectes.

a) Instal·lacions amb tensió fins a 250 V en relació amb la terra:

Amb tensions fins a 50 V en mitjans secs i no conductors, o 24 V en mitjans humits o mullats, no serà necessari sistema de protecció. Amb tensions superiors a 50 V, si serà necessari sistema de protecció.

b) Instal·lacions amb tensions superiors a 250 V. en relació amb la terra:

En tots els casos serà necessari sistemes de protecció qualsevol que sigui el mitjà:

- Posada a terra de les masses:

La posada a terra es defineix com tot lligam metàl·lic directe sense fusible ni dispositiu de tall, algun, a fi d'aconseguir que en el conjunt d'instal·lacions no hi hagi diferència de potencial perillosa i que al mateix temps permeti el pas a terra de corrents de defecte o les descàrregues d'origen atmosfèric.

Segons les característiques del terreny s'usarà l'elèctrode apropiat dels tres tipus sancionats per la pràctica. Es mantindrà una vigilància i comprovació constants de les posades a terra.

- Altres mesures de protecció:

S'extremaran les mesures de seguretat en els emplaçaments la humitat relativa dels quals abast o superi el 70% i en els locals mullats o amb ambients corrosius.

Tot commutador, seccionador, interruptor, etc., haurà d'estar protegit mitjançant carcasses, caixes metàl·liques, etc.

Quan es produeixi un incendi en una instal·lació elèctrica el primer que haurà de fer-se és deixar-la sense tensió.

En cas de reparació de qualsevol part de la instal·lació, es col·locarà un cartell visible amb la inscripció: "no ficar tensió, personal treballant".

Sempre que sigui possible, s'enterraran les línies de conducció, protegint-les adequadament per mitjà de tubs que posseeixin una resistència, tant elèctrica com a mecànica, provada.

- Senyalització.

Es col·locaran en llocs apropiats un o diversos avisos en els quals:

- Es prohibeixi l'entrada a les persones no autoritzades als locals on està instal·lat l'equip elèctric.
- Es prohibeixi a les persones no autoritzades el maneig dels aparells elèctrics.
- Es donin instruccions sobre les mesures que han de prendre's en cas d'incendi.
- Es donin instruccions per salvar a les persones que estiguin en contacte amb conductors de baixa tensió i per reanimar als quals hagin sofert un xoc elèctric.

- Útils elèctrics de mà.

Les condicions d'utilització de cada material s'ajustaran a l'indicat pel fabricant en la placa de característiques, o, en defecte d'això, a les indicacions de tensió, intensitat, etc., que faciliti el mateix, ja que la protecció contra contactes indirectes pugues no ser suficient per a qualsevol tipus de condicions ambientals, si no s'utilitza el material dins dels marges pels quals ha estat projectat.

Es verificarà l'aïllament i proteccions que recobreixen als conductors.

Les preses de corrent, perllongats i connectors es disposaran de tal forma que les peces nues sota tensió no siguin mai accessibles durant la utilització de l'aparell.

Només s'utilitzaran llums portàtils manuals que estiguin en perfecte estat i hagin estat concebudes a aquest efecte, segons normes del Reglament Electrònic per a Baixa Tensió. El mànec i el cistell protector del llum seran de material aïllant i el cable flexible d'alimentació garantirà el suficient aïllament contra contactes elèctrics.

Les eines elèctriques portàtils portaran un aïllament de Classe 11. Aquestes màquines porten en la seva placa de característiques dos quadres concèntrics o inscrits un en l'altre i no han de ser posades a terra.

4.4.2.2 TALLERS

Els emplaçaments dels tallers es comunicaran amb els magatzems que els subministrin i amb els llocs de l'obra on es realitzin les activitats a les quals presten servei mitjançant els accessos adequats. Totes les màquines estaran assegurades sobre bancades o fonamentacions que assegurin la seva estabilitat.

Les instruccions per a ús de les màquines estaran indicades amb gràfics i textos sempre que calgui. Es disposarà de la senyalització de seguretat apropiada.

La distància entre màquines i l'amplitud dels passadissos per a circulació del personal que treballi en els tallers seran les necessàries per evitar els riscos afegits a l'activitat dels tallers.

La il·luminació serà l'adequada complint l'establert en l'Annex IV del RD 486/1997 pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

4.4.2.3 MAGATZEMS

Els magatzems són locals tancats, rafals i zones a l'aire lliure que alberguen els materials següents:

- Materials de construcció.
- Materials de muntatge.
- Útils i eines.
- Recanvis.
- Material i mitjans de Seguretat.
- Altres.

Els magatzems estaran comunicats amb les zones d'activitat que se subministren d'aquests, mitjançant els adequats accessos. Disposaran de tancaments dotats de portes controlant-se en tot moment l'entrada als mateixos. La distribució interior dels magatzems serà l'adequada perquè compleixin la seva finalitat de la forma més eficaç tenint present evitar riscos del personal que ha de manipular els materials emmagatzemats. La disposició de passadissos, zones de apilament, prestatgeries, etc., es farà tenint present aquestes circumstàncies.

Les operacions que es realitzen habitualment en els magatzems inclouen la descàrrega i recepció de materials, el seu emmagatzematge i la sortida seguida del transport fins al lloc d'utilització dels materials.

4.4.3. MITJANS AUXILIARS

4.4.3.1 BASTIDES

a) Plataforma de treball:

L'ample mínim del conjunt serà de 60 cm. Els elements que la componguin es fixaran, a l'estructura portant, de manera que no puguin donar-se basculaments, lliscaments o altres moviments perillosos.

Quan es trobin a 2 o més metres d'altura, el seu perímetre es protegirà mitjançant baranes, resistents, d'almenys 90 cm d'altura. En el cas de bastides, per la part interior o del parament l'altura de les baranes podrà ser de 70 cm d'altura.

Aquesta mesura haurà de complementar-se amb rodapeus de 20 cm d'altura per evitar possibles caigudes de materials, així com amb una altra barra o llistó intermedi que cobreixi el buit que quedi entre ambdues.

Si es realitza amb fusta serà sana, sense nusos ni esquerdes que puguin donar lloc a trencaments; sent el seu espessor mínim de 5 cm. Si són metàl·liques, hauran de tenir una resistència suficient a l'esforç al fet que van a ser sotmeses.

Es carregaran, únicament, els materials necessaris per assegurar la continuïtat del treball.

b) Bastides de cavallets:

Fins a 3 m d'altura podran emprar-se sense arriostrament.

Quan s'emprin en llocs amb el risc de caiguda des de més de 2 m d'altura, es disposaran baranes resistents, d'almenys 90 cm d'altura (sobre el nivell de la citada plataforma de treball) i rodapeus de 20 cm.

Els taulons hauran de lligar-se en els seus extrems per evitar possibles bolcades.

c) Bastides penjades:

Els pescants seran, preferiblement, bigues de ferro i si les bigues són de fusta s'utilitzaran taulons (d'espessor mínim 5 cm) disposats de cant i apariats.

Per a la fixació de cada pescant s'utilitzaran contrapesos de formigó degudament units entre si per evitar bolcades i per tant pèrdues d'efectivitat. En cap cas es permetrà l'ús de sacs ni bidons plens de terra, grava o un altre material. Els cables o entenimentades portants, estaran en perfecte estat de conservació.

Es posarà especial cura en el tir uniforme dels caps o cables en els moviments d'ascens i descens, per evitar salts bruscs, de la plataforma de treball.

L'aparell usat per pujar o baixar la bastida, haurà de revisar-se, cuidant de les correctes condicions d'ús del segur i de la neteja i greixatge, per evitar l'engarrotat.

En tot moment es mantindrà fitada la zona inferior a la qual es realitzen els treballs i si això no fos suficient, per evitar danys a tercers, es mantindrà una persona com a vigilant.

Els operaris hauran d'utilitzar cinturó de seguretat, del tipus "anticaiguda", auxiliat per un dispositiu "anticaiguda" homologat.

d) Bastides tubulars:

Els suports en el sòl es realitzaran sobre zones que no ofereixin punts febles, per la qual cosa és preferible usar bases de formigó, que reparteixin les càrregues sobre una major superfície i ajudin a mantenir horitzontal la plataforma de treball.

Es disposaran diversos punts d'ancoratge distribuïts per cada cos de bastida i cada planta de l'obra, per evitar bolcades.

Tots els cossos del conjunt, hauran de disposar de arriostaments del tipus de "Creus de Sant Andrés".

Durant el muntatge, es vigilarà el grau de tensió de cada abraçadora, perquè sigui l'idoni, evitant tant que no sigui suficient i pugui deixar-se anar, com que sigui excessiu i pugui partir-se.

En tot moment es mantindrà fitada la zona inferior a la qual es realitzen els treballs i si això no fos suficient, per evitar danys a tercers, es mantindrà una persona com a vigilant.

Per als treballs de muntatge, desmuntatge, ascens i descens s'utilitzaran cinturons de seguretat i dispositius anti-caiguda, cas que l'altura del conjunt superi en més de 3 metres, o que es disposin escales laterals, especials, amb suficient protecció contra caigudes des d'altura.

e) Bastides volades:

Referent a Plataforma de Treball i Fitat del Perímetre d'Obra, s'atindrà a l'indicat en els anteriors apartats, referent a altres tipus de bastides.

4.4.3.2 ENCOFRATS

No es permetrà la circulació d'operaris entre puntals una vegada acabat l'encofrat, en tot cas es farà al costat de puntals esbiaixats sense copejar-los.

La circulació sobre taulers de fons, d'operaris i/o carretons manuals, es realitzarà repartint la càrrega sobre taulons o elements equivalents. No es transmetran a l'encofrat vibracions de motors.

Els operaris, quan treballin en altures superiors a 3 m estaran protegits contra caiguda eventual, mitjançant xarxa de protecció i/o cinturó de seguretat ancorat a punt fix.

En èpoques de forts vents, es atirantaran amb cables o cordes els encofrats d'elements verticals de formigó amb esveltesa major de 10.

En èpoques de fortes pluges, protegiran els fons de bigues, forjats, o lloses, amb lones impermeabilitzades o plàstics.

El desencofrat es realitzarà quan ho determini el Director de les obres, sempre sota la vigilància d'un encarregat dels treballs i en l'ordre següent:

1. En començar el desencofrat, s'afluixaran gradualment els tascons
2. La clavaó es retirarà per mitjà de barres amb extrems preparats per a això.
3. Advertir que en el moment de llevar l'apuntament ningú romangui sota la zona de caiguda de l'encofrat. Per a això, en llevar els últims puntals, els operaris s'auxiliaran amb cordes que els evitin quedar sota la zona de perill.
4. En finalitzar els treballs de desencofrat, les fustes i puntals s'apilaran de manera que no puguin caure elements solts a nivells inferiors.

Els claus s'eliminaran o doblegaran deixant la zona neta dels mateixos.

4.5. MANEIG DE MATERIALS

- Fer l'aixecament de càrregues a mà flexionant les cames, sense doblegar la columna vertebral.
- Per transportar pesos a mà (galledes de morter, d'aigua, etc.) és sempre preferible anar equilibrat portant-ne dues.
- No fer girs bruscs de cintura quan s'està carregant.
- En carregar o descarregar materials o màquines per rampes, ningú ha de situar-se en la trajectòria de la càrrega.
- En utilitzar carretons de mà per al transport de materials:
 - No tirar del carretó donant l'esquena al camió.
 - Abans de bascular el carretó a la vora d'una rasa o similar, col·locar un topall.
- En fer operacions en equip, ha d'haver-hi una única veu de comandament.

4.6. FORMACIÓ

En ingressar en l'obra tot el personal ha de rebre una exposició dels mètodes de treball i els riscos que aquests poguessin comportar, juntament amb les mesures de seguretat que haurà d'emprar.

Atès que sense la col·laboració del personal tot l'anteriorment dit resulta inútil, es lliurarà a tot membre de nou ingrés en l'obra una fulla en la qual se li instarà a actuar segons les següents línies generals:

- Usar correctament tot l'equip individual de seguretat que se li assigni (casc, granota, botes, mascaretes, ulleres, cinturons, guants, etc.) i cuidar de la seva conservació.
- Usar les eines adequadament. Recollir-les quan finalitzi el treball.
- Ajudar a mantenir l'ordre i la neteja de l'obra.
- Advertir als seus comandaments de qualsevol perill que observi en l'obra.
- No utilitzar mai els dispositius de seguretat, ni llevar una protecció.
- Si per necessitats del treball ha de retirar una protecció pel que serà degudament autoritzat pel seu superior, abans d'anar-se'n del lloc, la posarà de nou en el seu lloc.
- Respectar als companys, per ser respectat. No gastar bromes.
- No utilitzar cap màquina o eina, ni fer un treball sense saber com es fa. Preguntar abans.
- No realitzar reparacions mecàniques ni elèctriques. Avisar al comandament.
- No usar anells durant el treball, si aquest és manual: ni cinturons per fora de la granota de treball.
- No comunicar-se a veus, excepte en cas de perill.
- No fer temeritats.

PENSI EN LES CONSEQÜÈNCIES LAMENTABLES QUE ES PODEN DERIVAR DE L'INCOMPLIMENT D'AQUESTES NORMES.

Així mateix, triant al personal més qualificat, s'impartiran cursets de socorrisme i primers auxilis, de manera que tots els talls disposin d'algun socorrista.

4.7. HIGIENE I MEDICINA

4.7.1. HIGIENE

Per a les necessitats de l'obra, i segons la mà d'obra prevista, es disposarà de casetes portàtils amb capacitat suficient per als serveis, vestuaris i necessitats del personal, tot això amb la normativa vigent.

4.7.2. MEDICINA I TELÈFONS D'INTERÈS

En tot moment es disposarà en obra d'una relació dels telèfons que resulten necessaris en cas d'urgència, i entre els quals ha de trobar-se, com a mínim, els següents:

- Bombers (urgències)
- Creu Vermella (urgències)
- Emergències
- Farmàcies de Guàrdia (24 hores)
- Guàrdia Civil
- Incendis Forestals
- Policia Nacional
- Protecció Civil

L'obra disposarà també d'unes farmacioles per poder fer una primera cura en cas necessari, contingut com a mínim el material especificat en l'Ordenança de Seguretat i salut en el Treball.

Els comandaments de l'obra tindran coneixement per escrit de les adreces i telèfons de tots els serveis mèdics, així mateix aquestes adreces es posaran en els taulers d'anuncis, per al coneixement de tot el personal de l'obra.

4.8. MEDICINA PREVENTIVA I PRIMERS AUXILIS

En el tauler d'anuncis de l'obra, i en lloc ben visible, s'exposaran els emplaçaments, telèfons i adreces dels diferents Centre Mèdics (Serveis propis, Mútues Patronals, Mutualitats Laborals, Ambulatoris, etc.) on ha de traslladar-se als accidentats pel seu més ràpid i efectiu tractament.

Així mateix s'indicaran els telèfons i adreces dels Centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. Tots els comandaments de l'obra tindran coneixement per escrit de tot l'anteriorment exposat.

L'obra disposarà també d'unes farmacioles amb el material necessari, per poder fer una primera cura.

Tot el personal que comenci a treballar en l'obra, passarà el reconeixement mèdic, previ al treball. Est serà repetit en el període d'un any.

S'analitzarà l'aigua destinada al consum dels treballadors per garantir la seva potabilitat, si no prové de la xarxa de proveïment de la població.

4.9. ACTUACIÓ EN CAS D'ACCIDENT

4.9.1. ACCIDENTS GREUS I MOLT GREUS

- a) Disposar el necessari per al trasllat de l'accidentat a l'hospital o qualsevol un altre que es consideri més adequat per rebre a l'accidentat. Poden resultar d'ajuda els serveis d'Ambulàncies.
- b) Avisar per telèfon a l'hospital al que es va a traslladar al ferit de l'arribada del mateix, facilitant la major quantitat possible de detalls relatius a les lesions produïdes.
- c) Localitzar i informar a l'encarregat i al cap de l'obra.
- d) Informar al metge de l'empresa.

4.9.2. ACCIDENTS LLEUS

Localitzar i informar a l'encarregat i al cap de l'obra, els quals procediran en conseqüència i, si s'estima convenient, es traslladarà a l'accidentat al centre hospitalari que es consideri adequat.

4.10. PREVENCIÓ EN GENERAL

El Cap d'Obra, com a màxim responsable de la seguretat en obra, prendrà totes les mesures necessàries independentment que estiguin o no reflectides en l'estudi que ens ocupa.

Les bastides, xarxes, etc., que s'utilitzin en l'estructura seran verificades abans de la seva posada en servei comprovant-se la seva aptitud per ser carregat amb material i usat per persones.

L'ús del cinturó de seguretat serà obligatori en tots els treballs amb el risc de caiguda des d'altura.

La neteja de l'obra es cuidarà periòdicament per evitar talls per puntes, barres d'acer o qualsevol material dipositat innecessàriament en el tall o els seus límits.

S'adoptaran les mesures precises perquè en els llocs de treball existeixi una senyalització de Seguretat i Salut que compleixi amb el RD 485/1.997 sobre "Senyalització de Seguretat i Salut en el treball". Havent de romandre aquesta en tant persisteixi la situació que la motiva.

Es protegiran tots els buits amb baranes, malles, xarxes, etc., especialment en els perímetres de forjat, taulers de pont, buits d'escales i d'ascensor.

Els quadres elèctrics estaran protegits convenientment per evitar contactes, no admetent-se, en cap concepte, connectar cables sense les clavilles corresponents.

Les preses de terres seran exigibles en tots els elements metàl·lics i no metàl·lics amb el risc de transmissió elèctrica a l'usuari.

En dies de calor intensa, es facilitarà als operaris l'aigua, les proteccions i el descans necessari per evitar deshidratació o insolació excessiva. Es procurarà distribuir els treballs més durs en hores de menor incidència solar i en les de més calor, treballar en talls interiors.

S'informarà a la Direcció facultativa amb celeritat dels accidents que es produeixin en l'obra així com les causes i conseqüències d'aquests. S'adoptaran les mesures preventives que no s'haguessin inclòs en el Pla de Seguretat sent constant la seva revisió.

El contractista proposarà en el Pla de Seguretat ,que té l'obligació de desenvolupar i presentar al Coordinador, o en defecte d'això a la Direcció facultativa, abans de l'inici de les obres, la ubicació de farmacioles, menjadors, banys, accessos, apilaments, etc., per comprovar la inexistència de riscos addicionals als descrits en el Pla.

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

2. PLÀNOLS

ÍNDEX

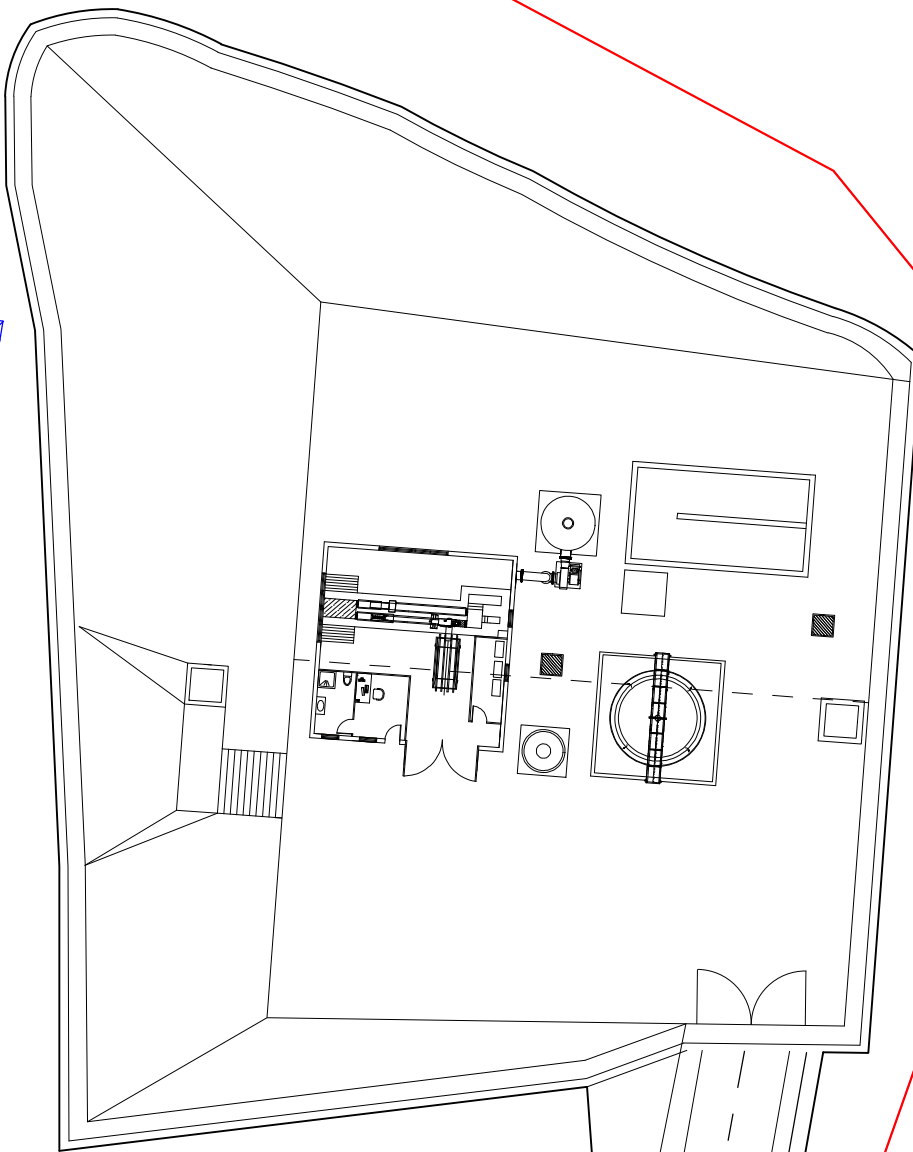
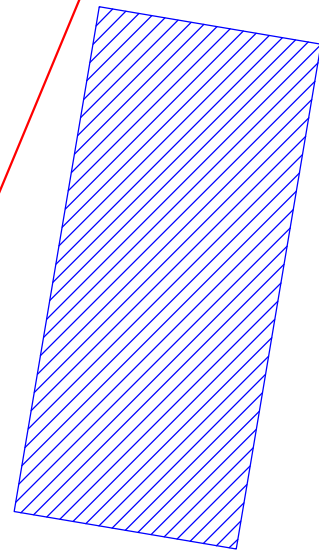
1. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS D'OBRA
2. SENYALITZACIÓ EN OBRA



451,1

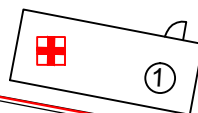
LLEENDA

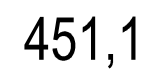
- ① OFICINES
- ② MENJADOR
- ③ VESTUARIS I BANY
- ⊕ FARMACIOLA
- ▨ ZONA D'APILAMENT
- TANCAMENT











445,9

ACCÉS PROVISIONAL





- | | |
|---|--|
|  | TANCAMENT |
|  | SORTIDA DE CAMIONS |
|  | LIMITACIÓ DE VELOCITAT |
|  | PROHIBIT EL PAS A TOTA PERS. ALIENA A L'OBRA |
|  | ÚS DE CASC |
|  | ÚS DE CALÇAT DE SEGURETAT |
|  | OBLIGACIÓ DE RENTAR-SE LES MANS |
|  | STOP |

445,9

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

3. PLEC DE CONDICIONS

ÍNDEX

- 1. INTRODUCCIÓ
- 2. OBJECTE I ABAST DEL PRESENT PLEC
 - 2.1 OBJECTE I ÀMBIT D'APLICACIÓ
 - 2.2 FINALITAT ESPECÍFICA
 - 2.3 ABAST
 - 2.4 DOCUMENTS INCORPORATS EN AQUEST PLEC
- 3. DISPOSICIONS GENERALS
 - 3.1 LEGISLACIÓ I NORMATIVA D'APLICACIONS VIGENTS
 - 3.2 ALTRES DISPOSICIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT
- 4. CONDICIONS DELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ
 - 4.1 CONDICIONS GENERALS COMUNES A TOTS ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ (PERSONA I COL·LECTIVA)
 - 4.2 COMENÇAMENT DE LES OBRES
 - 4.3 CONDICIONS GENERALS QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ PERSONAL
 - 4.4 CONDICIONS GENERALS QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - 4.5 CONDICIONS ESPECÍFIQUES QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ PERSONAL
 - 4.5.1 PROTECCIÓ DEL CAP
 - 4.5.2 PROTECTORS AUDITIUS
 - 4.5.3 PROTECTORS FACIALS I DE L'APARELL RESPIRATORI
 - 4.5.4 PROTECTORS OCULARS
 - 4.5.5 PROTECTORS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS
 - 4.5.6 PROTECTORS DE LES EXTREMITATS INFERIORS
 - 4.5.7 PROTECTORS PERSONALS ENFRONT DE LES CAIGUDES
 - 4.5.8 ROBA DE TREBALL
 - 4.6 CONDICIONS ESPECÍFIQUES QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA
 - 4.6.1 TANQUES DE DELIMITACIÓ I TANCAMENT
 - 4.6.2 PLATAFORMES, ESCALES I BARANES DE PROTECCIÓ
 - 4.6.3 TRACTAMENT ANTILLISCANT EN ZONES REL·LISCOSES

- 4.6.4 TAPES PER A POUS, ARQUETES I BUI TS D'OBERTURA TEMPORAL EN OBRA
- 4.6.5 XARXES
- 4.6.6 ANCORATGES, CABLES I SUBJECCIONS PER A CINTURONS DE SEGURETAT I XARXES
- 4.6.7 INTERRUPTORS DIFERENCIALS I PRESES DE TERRA
- 4.6.8 EXTINTORS
- 4.6.9 BANDES DE SEPARACIÓ AMB CARRETERES
- 4.6.10 CONS DE SEPARACIÓ EN CARRETERES
- 4.6.11 REG
- 4.6.12 SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT
- 4.6.13 MITJANS AUXILIARS DE TOPOGRAFIA
- 5. INSTAL·LACIONS SANITÀRIES
 - 5.1 SERVEIS PREVENTIUS I DE CONTROL
- 6. DELEGATS DE PREVENCIÓ I COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT
 - 6.1 DELEGATS DE PREVENCIÓ
 - 6.2 COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT
 - 6.2.1 COMPETÈNCIES I FACULTATS DEL COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT
- 7. LLIBRE D'INCIDÈNCIES
- 8. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL
- 9. COMUNICACIONS EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

1. INTRODUCCIÓ

Amb independència dels elements que s'especifiquen en aquest estudi, i en la resta del projecte, el Contractista està obligat al coneixement i compliment de totes les disposicions vigents en matèria de Seguretat i Salut, encara que no se li faci notificació explícita, i a donar prioritat a les mesures de prevenció en Seguretat i Salut, dedicant a això de manera continuada l'atenció i mitjans dels seus responsables en obra, el Cap de la mateixa i Delegats, amb tots els mitjans humans i materials, considerant-se el cost d'aquells elements que no figuressin explícits en aquest Estudi, inclosos en la Partida de costos indirectes de cada Unitat d'Obra, i en les Despeses Generals incloses en el coeficient sobre el Pressupost d'Execució Material.

2. OBJECTE I ABAST DEL PRESENT PLEC

2.1. OBJECTE I ÀMBIT D'APLICACIÓ

És objecte del present Plec regular les condicions que han d'exigir-se per al compliment correcte i eficaç de les mesures de seguretat, salut, prevenció de riscos, i benestar en el treball, en les obres de construcció de l'EDAR al Projecte de la qual pertany el present Estudi de Seguretat i Salut (al com, es denominarà d'ara endavant, Estudi SEGSA).

2.2. FINALITAT ESPECÍFICA

Amb tal objecte, és finalitat d'aquest Plec establir les condicions que, amb caràcter de mínim, han d'exigir-se en obra, encaminades a evitar accidents de treball, malalties professionals i danys a tercers, derivats de l'execució de les obres, així com a disposar d'instal·lacions de seguretat i salut i atenció sanitària al personal relacionat amb les obres objecte de projecte.

2.3. ABAST

Entra dins de l'abast del present Plec establir les prescripcions i normativa d'obligat compliment i, en concret, les condicions de les mesures de prevenció que correspon adoptar en les obres, així com les obligacions i responsabilitat de cadascun dels implicats en aquestes (treballadors, empresa adjudicatària en cas de ser-ho, Direcció facultativa, Coordinador en matèria de seguretat i salut, etc.), en relació amb el compliment dels Plecs de Condicions del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut.

En aquest sentit s'entendrà indistintament per empresa, contracta adjudicatària del present concurs o adjudicatari, aquella entitat que assumeix la responsabilitat de la realització material de l'obra, a través del corresponent contracte, independentment que existeixi o no subcontractista. El concepte d'Administració serà el mateix que s'expressa en el Plec General de Condicions del Projecte i per Direcció facultativa o Director Facultatiu s'entendrà aquell tècnic oficialment competent que representi, com a tal, a l'Administració i sota l'adreça del qual es realitzen tant les obres objecte de Projecte com quantes obres auxiliars i complementaries per a la bona fi d'aquelles.

S'entendrà així mateix per coordinador en matèria de seguretat i salut, aquell tècnic competent designat perquè dugui a terme, com a tal coordinador, les comeses que estan estipulats en el Reial decret 604/06, de 19 de maig (Ministeri de la Presidència), que serà designat com a RD SEGSA en el present Plec.

2.4. DOCUMENTS INCORPORATS EN AQUEST PLEC

Totes les estipulacions que conté la Memòria d'aquest Estudi de Seguretat i Salut de caràcter regulador o prescriptiu, es consideraran incorporades al present Plec com part integrant del mateix. Així mateix es consideren integrades en aquest aquelles estipulacions que contenen els restants documents de Projecte de caràcter descriptiu o prescriptiu (memòries, plecs de condicions i plànols).

3. DISPOSICIONS GENERALS

3.1. LEGISLACIÓ I NORMATIVA D'APLICACIONS VIGENTS

A fi d'evitar innecessàries prescripcions que no constituïrien sinó reiteració, de les contingudes en la vigent legislació, se citen els textos que recullen les reglamentacions bàsiques en matèria de seguretat, salut, prevenció de riscos, higiene i benestar en el treball. En conseqüència, a més de les estipulacions del present Plec, seran aplicable les disposicions contingudes en els textos legals que es ressenyen a continuació, disposats, a efectes expositius, per ordre cronològic de promulgació:

– Directiva 92/57/CEE de 24 de Juny (DO: 26/08/92)

Disposicions mínimes de seguretat i de salut que han d'aplicar-se en les obres de construccions temporals o mòbils.

– RD 1627/1997 de 24 d'octubre (BOE: 25/10/97)

Disposicions mínimes de Seguretat i de Salut en les obres de construcció. Transposició de la Directiva 92/57/CEE.

Deroga el RD 555/86 sobre obligatorietat d'inclusió d'Estudi de Seguretat i Higiene en projectes d'edificació i obres públiques.

– Llei 31/1995 de 8 de novembre (BOE: 10/11/95)

Prevenció de riscos laborals.

Desenvolupament de la Llei a través de les següents disposicions:

– RD 39/1997 de 17 de gener (BOE: 31/01/97)

Reglament dels Serveis de Prevenció.

– RD 485/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)

Disposicions mínimes en matèria de senyalització, de seguretat i salut en el treball.

– RD 486/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)

Disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O. 09/03/1971).

– RD 487/1997 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)

Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la manipulació manual de càrregues que comporti riscos, en particular dorsolumbars, per als treballadors.

– RD 488/97 de 14 d'abril (BOE: 23/04/97)

Disposicions mínimes de seguretat i salut relatives al treball amb equips que inclouen pantalles de visualització.

– RD 664/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/97)

Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents biològics durant el treball.

– RD 665/1997 de 12 de maig (BOE: 24/05/97)

Protecció dels treballadors contra els riscos relacionats amb l'exposició a agents cancerígens durant el treball.

– RD 773/1997 de 30 de maig (BOE: 12/06/97)

Disposicions mínimes de seguretat i salut, relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.

– RD 1215/1997 de 18 de juliol (BOE: 07/08/97)

Disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball.

Transposició de la Directiva 89/655/CEE sobre utilització dels equips de treball.

Modifica i deroga alguns capítols de l'Ordenança de Seguretat i Higiene en el treball (O. 09/03/1971).

– RD 171/2004 de 30 de gener (BOE: 31/01/04)

Es desenvolupa l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals (LPRL), en matèria de coordinació d'activitats empresarials.

– Reglament de Seguretat i Higiene del Treball en la indústria de la Construcció. Modificacions:

Reglament general sobre Seguretat i Higiene.

- O. de 28 d'agost de 1970. Art. 1º a 4º, 183º a 291º i Annexos I i II (BOE: 05/09/70; 09/09/70)

Ordenança del treball per a les indústries de la Construcció, vidre i ceràmica. Correcció d'errates: BOE: 17/10/70

- O. de 20 de setembre de 1986 (BOE: 13/10/86)

Model de llibre d'incidències corresponent a les obres en què sigui obligatori l'estudi de Seguretat i Higiene. Correcció d'errates: BOE: 31/10/86

- O. de 16 de desembre de 1987 (BOE: 29/12/87)

Nous models per a la notificació d'accidents de treball i instruccions per al seu compliment i tramitació.

- O. de 31 d'agost de 1987 (BOE: 18/09/87)

Senyalització, abalisament, neteja i terminació d'obres fixes en vies fora de poblat.

- O. de 23 de maig de 1977 (BOE: 14/06/77)

Reglament d'aparells elevadors per a obres.

Modificació: O. de 7 de març de 1981 (BOE: 14/03/81).

- O. de 31 d'octubre de 1984 (BOE: 07/11/84)

Reglament sobre seguretat dels treballs amb el risc d'amiant.

- O. de 7 de gener de 1987 (BOE: 15/01/87)

Normes complementàries del Reglament sobre seguretat dels treballs amb el risc d'amiant.

- RD 1316/1989 de 27 d'octubre (BOE: 02/11/89)

Protecció als treballadors enfront dels riscos derivats de l'exposició al soroll durant el treball.

- O. de 9 de març de 1971 (BOE: 16 i 17/03/71)

Ordenança General de Seguretat i Higiene en el treball. Correcció d'errates: BOE: 06/04/71.

Modificació: BOE: 02/11/89.

Derogats alguns capítols per: Llei 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 i RD 1215/1997.

- O. de 12 de gener de 1998 (DOG: 27/01/98)

S'aprova el model de Llibre d'Incidències en obris de construcció.

+ Resolucions aprovades referents a les Normes Tècniques Reglamentàries per diferents mitjans de protecció personal de treballadors:

– R. de 14 de desembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1: Cascos no metàl·lics.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 01/09/75): N.R. MT-2: Protectors auditius.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: Pantalles per soldadors.

Modificació: BOE: 24/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 03/09/75): N.R. MT-4: Guants aïllants d'electricitat.

Modificació: BOE: 25/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 04/09/75): N.R. MT-5: Calçat de seguretat contra riscos mecànics.

Modificació: BOE: 27/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 05/09/75): N.R. MT-6: Banquetes aïllants de maniobres.

Modificació: BOE: 28/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 06/09/75): N.R. MT-7: Equips de protecció personal de vies respiratòries. Normes comunes i adaptadors facials.

Modificació: BOE: 29/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 08/09/75): N.R. MT-8: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres mecànics.

Modificació: BOE: 30/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 09/09/75): N.R. MT-9: Equips de protecció personal de vies respiratòries: mascaretes autofiltrants.

Modificació: BOE: 31/10/75.

– R. de 28 de juliol de 1975 (BOE: 10/09/75): N.R. MT-10: Equips de protecció personal de vies respiratòries: filtres químics i mixts contra amoníac.

Modificació: BOE: 01/11/75.

+ Normativa d'àmbit local (ordenances municipals).

3.2. ALTRES DISPOSICIONS D'OBLIGAT COMPLIMENT

A més de les citades en els precedents textos legals, seran aplicable, quan pugui afectar a les obres objecte del present Estudi de Seguretat i Salut (SEGSA), els següents textos normatius:

- Plec General de Condicions Facultatives i Plecs de Condicions particulars corresponents a les obres objecte del present Projecte.
- Altres disposicions oficials relatives a la seguretat, salut, prevenció, higiene i medicina en el Treball, que puguin afectar als treballs que hagin de realitzar-se en les obres objecte del Projecte al que pertany el present Estudi SEGSA, tant a nivell Autonòmic i Comunitat Autònoma, com a nivell local.

4. CONDICIONS DELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ

Els elements de protecció que es consideren en el present Plec corresponen a dos tipus, a saber:

- Elements de protecció personal.
- Elements de protecció col·lectiva.

4.1. CONDICIONS GENERALS COMUNES A TOTS ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ (PERSONAL I COL·LECTIVA)

Amb caràcter general, els elements de protecció que s'estableixin en l'obra s'ajustaran a les prescripcions contingudes en l'Annex IV del RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció. Sense perjudici d'això, es consideren d'especial aplicació les estipulacions contingudes en el present apartat, que s'assenyalen a continuació.

Totes les peces de protecció personal, així com els elements de protecció col·lectiva, tindran fixat un període de vida útil, transcorregut el qual, hauran de rebutjar-se, àdhuc en cas que el seu bon estat aparent permeti presumir que continua en bones condicions per al seu ús.

Es reposarà qualsevol peça o equip de protecció si, per circumstàncies de treball o de situacions singulars, s'hagués produït en aquells una deterioració més acusada que l'admissible, encara que la data de caducitat o la fi de la seva vida útil no haguessin estat aconseguits, o si s'apreciés que el dany produït pogués afectar de forma greu a les característiques de seguretat que corresponen a aquest equip.

Aquest mateix criteri s'aplicarà a tota peça o equip de protecció que hagi sofert un tracte límit, és a dir, igual o superior al màxim pel qual va ser concebut (per exemple, com a conseqüència d'un accident o una determinada sol·licitació extrema).

La utilització d'elements no homologats en cas que existís norma tècnica d'homologació promulgada per la Direcció general del Treball, equivaldrà a la manca d'aquells.

Les peces i elements de protecció personal seran de talla adequada al treballador que hagi de fer ús d'ells o susceptibles d'adaptació i permetran la realització del treball sense molèsties innecessàries per qui ho executi.

4.2. COMENÇAMENT DE LES OBRES

Haurà d'assenyalar-se en el Llibre d'Ordres Oficial, la data de començament d'obra, que quedarà confirmada amb les signatures de l'Enginyer Director, del Cap d'Obra de la contracta, i d'un representant de la propietat.

L'empresa constructora adjudicatària de les obres adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat de que els equips de treball siguin adequats per al treball que hagi de realitzar-se convenientment adaptats a aquest efecte, de manera que garanteixin la seguretat i la salut dels treballadors en utilitzar-los.

Quan la utilització d'un equip de treball pugui presentar un risc específic per a la seguretat i la salut dels treballadors, l'empresa adoptarà les mesures necessàries amb la finalitat de que:

- a) La utilització de l'equip de treball quedi reservada als encarregats d'aquesta utilització.
- b) Els treballs de reparació, transformació, manteniment o conservació siguin realitzats pels treballadors específicament capacitats per a això.

El contractista adoptarà les mesures necessàries perquè aquells equips de treball sotmesos a influències susceptibles d'ocasionar deterioracions que puguin generar situacions perilloses estiguin subjectes a comprovacions i proves periòdiques.

Igualment, s'hauran de realitzar comprovacions addicionals de tals equips cada vegada que es produeixin accidents, transformacions, falta perllongada d'ús o qualsevol altre esdeveniment excepcional que puguin tenir conseqüències perjudicials per a la seguretat.

Els resultats de les comprovacions hauran de documentar-se i estar a la disposició de l'autoritat laboral. Aquests resultats hauran de conservar-se durant tota la vida útil dels equips.

Així mateix i abans de començar les obres, han de supervisar-se les peces i els elements de protecció individual o col·lectiva per veure si el seu estat de conservació i les seves condicions d'utilització són òptimes. En cas contrari es rebutjaran adquirint per part del contractista altres nous.

En cap cas podrà el contractista deixar de complir el que es disposa en aquest estudi o en el pla que ho complementi, adduint l'ocupació de mitjans en blocs diferent als quals són objecte d'aquest projecte.

A més, i abans de començar les obres, l'àrea de treball ha de mantenir-se lliure d'obstacles i fins i tot si han de produir-se excavacions, regar-la lleugerament per evitar la producció de pols. A la nit ha d'instal·lar-se una il·luminació suficient (de l'ordre de 120 Lux a les zones de treball, i de 10 Lux en la resta), quan s'exercitin treballs nocturns. Quan no s'exercitin treballs durant la nit, haurà de

mantenir-se almenys una il·luminació mínima en el conjunt a fi de detectar possibles perills i per observar correctament tots els senyals d'avís i de protecció.

Han de senyalitzar-se tots els obstacles indicant clarament les seves característiques com la tensió d'una línia elèctrica, la importància del tràfic en una carretera, etc. i instruir convenientment als seus operaris. Especialment el personal que maneja la maquinària d'obra ha de tenir molt advertit el perill que representen les línies elèctriques i que en cap cas podrà apropar-se amb cap element de les màquines a menys de 3 m (si la línia és superior als 20.000 volts la distància mínima serà de 5 m.).

Tots els encreuaments subterranis, i molt especialment els de energia elèctrica i els de gas, han de quedar perfectament senyalitzats sense oblidar la seva cota de profunditat. En aquest estudi no s'han previst instal·lacions antigues doncs una vegada començada l'obra hauran de contemplar-se en el pla a desenvolupar pel contractista.

4.3. CONDICIONS GENERALS QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ PERSONAL

- Tot element de protecció personal s'ajustarà a la Normes Tècniques d'Homologació "MT", i al RD 1.417/1.992 sobre homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors.
- En tot moment es complirà el RD 773/1997 sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
- En els casos en què no existeixi Norma Tècnica d'Homologació oficial espanyola per a una peça o element de protecció determinat, s'utilitzaran elements de marques homologades específicament pel Ministeri de Treball. En cas que tampoc existís aquesta possibilitat, podrà considerar-se vàlida l'homologació oficial de països de la Unió Europea i, si no hi ha altre remei, la promulgada per organismes oficials d'altres països, prèvia autorització del Coordinador SEGSA.
- En cas que no existeixi homologació oficial de cap tipus, les peces i elements de protecció personal hauran de ser de la qualitat adequada a les seves respectives prestacions, si bé en tal cas, el Director Facultatiu de les obres podrà exigir, a petició del Coordinador SEGSA, que es realitzin assajos adequats amb caràcter previ a l'acceptació de tals elements.
- Tots aquells elements de protecció personal, fins i tot roba i calçat de treball, que siguin lliurats al treballador seran d'ús exclusiu del mateix en tant aquest es trobi assignat al tall o treball pel qual se li hagi dotat d'aquests elements. El treballador cuidarà i mantindrà l'equip i serà responsable del seu estat; no intercanviarà amb uns altres cap element o equip de seguretat i en cas de ser traslladat a un altre treball en el qual no es requereixi l'equip que té assignat (excepte roba i calçat de treball), retornarà a l'empresa els elements rebuts, en perfecte estat de conservació.
- Aquelles peces o elements de protecció personal que hagin estat utilitzats per un treballador i retornats per aquest abans de finalitzar la vida útil del material, seran retirats i inutilitzats, tret que anessin a ser assignats a un altre treballador, en aquest cas es revisaran i desinfectaran prèviament, de manera que només podran lliurar-se de nou, per al seu ús durant la resta de la seva vida útil, si les condicions de l'equip o peça són òptimes.

- Els equips de protecció individual hauran d'utilitzar-se quan els riscos no es puguin evitar o no puguin limitar-se suficientment per mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures, mètodes o procediments d'organització del treball.

4.4. CONDICIONS GENERALS QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

- Són elements de protecció col·lectiva aquells que, no sent d'ús individual o exclusiu del treballador, constitueixen o formen part de mitjans de protecció enfront d'accidents i malalties professionals, o enfront de danys a tercers, produïts com a conseqüència de les obres.
- Els elements de protecció col·lectiva seran fàcilment identificables respecte del seu entorn i tant la seva forma com els seus colors seran tals que no permetin confondre'ls amb altres elements de l'obra instal·lats per a altres finalitats.
- La capacitat (o resistència si escau) dels elements de protecció col·lectiva serà l'adequada per resistir la màxima sol·licitació previsible sense experimentar danys que puguin minvar la seva aptitud posterior per a la mateixa fi pel qual van ser Instal·lats.
- En cas que els riscos puguin afectar a tercers o persones no relacionades directament amb les obres, no només s'extremaran les mesures de protecció col·lectiva, lloc que se senyalitzarà degudament de manera que siguin especialment identificables, tant de dia com de nit.
- Els elements de protecció col·lectiva no hauran de constituir en si mateixos un risc per a les persones ni per a les màquines i la seva instal·lació tampoc haurà d'implicar minvament alguna en la resistència o aptitud de les unitats d'obra.
- L'àrea de treball ha de mantenir-se lliure d'obstacles, i el moviment del personal en l'obra ha de quedar previst establint itineraris obligatoris.
- Se senyalitzaran les línies enterrades de comunicacions, telefòniques, de transport d'energia, etc., així com, les conduccions de gas, aigua, etc., que puguin ser afectades durant els treballs de moviment de terres, establint les proteccions necessàries per respectar-les.
- Se senyalitzaran i protegiran les línies i conduccions aèries que puguin ser afectades pels moviments de les màquines i dels vehicles.
- S'hauran de senyalitzar i abalisar els accessos i recorreguts de vehicles, així com les vores de les excavacions.
- Si l'extracció dels productes d'excavació es fa amb grues, aquestes han de portar elements de seguretat contra la caiguda dels mateixos.
- Per evitar perill de bolcada, cap vehicle anirà sobrecarregat, especialment els dedicats al moviment de terres i tots els que han de circular per camins sinuosos.
- Tota la maquinària d'obra, vehicles de transport i maquinària pesada de via estarà pintada en colors vius i tindrà els equips de seguretat reglamentaris en bones condicions de funcionament.

- Per al seu millor control han de portar ben visibles plaques on s'especifiquin la tara i la càrrega màxima, el pes màxim per eix i la pressió sobre el terreny de la maquinària que es mou sobre cadenes.
- També s'evitarà excés de volum en la càrrega dels vehicles i la seva mala repartició.
- Tots els vehicles de motor portaran correctament els dispositius de frenat, pel que es faran revisions molt freqüents. També han de portar frens servits els vehicles remolcats.
- La maquinària elèctrica que hagi d'utilitzar-se en forma fixa, o semi-fixa, tindrà els seus quadres d'escomesa a la xarxa proveïts de protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i posada a terra.
- En les obres en carreteres s'establiran reduccions de velocitat per a tot tipus de vehicles segons les característiques del treball. En les de molta circulació es col·locaran bandes d'abalisament d'obra en tota la longitud del tall.
- Els operaris no podran apropar-se a cap element de B.T. a menys de 0,50 m si no és amb proteccions adequades (ulleres, casc, guants, etc.).
- En cas que l'obra s'interfereixi amb una línia aèria de baixa tensió, i no es pugués retirar aquesta, es muntaran els corresponents pòrtics de protecció mantenint-se la llinda del pòrtic en totes les adreces a una distància mínima dels conductors de 0,50 m.
- En cas que l'obra s'interferís amb una línia aèria d'alta tensió, es muntaran els pòrtics de protecció, mantenint-se la llinda del pòrtic en totes les adreces a una distància mínima dels conductors de 4 m.
- Han d'inspeccionar-se les zones on puguin produir-se fissures, esquerdes, erosions, embassades, inflors, etc. per si fos necessari prendre mesures de precaució, independentment de la seva correcció si escau.
- El contractista adjudicatari de l'obra haurà de disposar de suficient quantitat de tots els útils i peces de seguretat i dels recanvis necessaris. Per ser l'adjudicatari de l'obra ha de responsabilitzar-se que els subcontractistes disposin també d'aquests elements i, si escau, suplir les deficiències que pugués haver-hi.
- S'empraran sistemes de proteccions col·lectives dels existents al mercat i homologats, la qual cosa garantirà la seva solidesa i idoneïtat. Quan en algun cas particular s'opti per algun sistema confeccionat en obra, es comprovarà la seva resistència, assajant-ho amb el doble de les càrregues que haurà de suportar; sempre que se sol·liciti i sigui autoritzat per la Direcció facultativa.

4.5. CONDICIONS ESPECÍFIQUES QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ PERSONAL

4.5.1. PROTECCIÓ DEL CAP

Tota persona que circuli en l'àmbit de l'obra haurà de portar protegida el cap amb casc de seguretat, fins i tot a l'interior dels vehicles i màquines. El casc haurà de resistir, sense perforar-se, una descàrrega de fins a 17.000 volts i s'ajustarà a la Norma Tècnica d'Homologació MT-1, Resolució de la Direcció general de Treball del 14-12-1974. S'exceptuen, lògicament, d'aquesta prescripció aquelles persones que estiguin fent ús dels serveis d'oficines, menjadors, condícies, vestuaris i centre sanitari.

Sense perjudici de l'obligatorietat d'utilitzar casc d'obra per part de tots els treballadors, aquells que realitzin treballs especialment exposats a projeccions d'objectes i cops en el cap, portaran casc de suficient resistència, sense minvament de la seva lleugeresa, amb elements adequats per a protecció, no només de la caixa craniana, sinó de la cara i del coll.

El casc constarà de casquet, que defineix la forma general del casc i aquest, al seu torn, de la part superior o copa una part més alta de la copa, i ala borda que s'estén al llarg del contorn de la base de la copa. La part de l'ala situada per sobre de la cara podrà ser més ampla, constituint la visera.

L'arnés és l'element de subjecció que sostindrà el casquet sobre el cap de l'usuari. Es distingirà el que segueix: Banda de contorn, part de l'arnés que abraça i banda d'amortiment, i part de l'arnés en contacte amb la volta craniana.

Els cascos seran fabricats amb materials incombustibles i resistent als greixos, sals i elements atmosfèrics.

Les parts que es trobin en contacte amb el cap de l'usuari no afectaran a la pell i es confeccionaran amb material rígid, hidròfug i de fàcil neteja i desinfecció.

El casquet tindrà superfície llisa, amb o sense nervadures, vores arrodonides i mancarà d'arestes i ressaltis perillosos tant exterior com interiorment. No presentarà rugositats, esquerdes, bombolles ni defectes que minvin les característiques resistent i protectores del mateix.

4.5.2. PROTECTORS AUDITIUS

Es dotarà de protectors auditius a aquells treballadors que hagin de realitzar la seva activitat en llocs on s'assoleixi o superi el nivell de 80 decibels. Els protectors s'ajustaran a la Norma Tècnica d'Homologació MT-2 de la Direcció general de Treball.

El protector auditiu que utilitzaran els operaris, serà com a mínim classe E.

És una protecció personal utilitzada per reduir el nivell de soroll que percep l'operari quan està situat en ambient sorollós. Consisteix en dos casquets que ajusten convenientment a cada costat del cap per mitjà d'elements encoixinats, quedant el pavelló extern de les oïdes a l'interior dels mateixos, i el sistema de subjecció per arnés.

4.5.3. PROTECTORS FACIALS I DE L'APARELL RESPIRATORI

Els treballs de soldadura es realitzaran amb protecció facial i ocular mitjançant pantalles per soldador.

L'equip de soldador que utilitzaran els soldadors, serà d'elements homologats, el que l'estigui, i els que no ho estiguin els adequats del mercat per a la seva funció específica.

L'equip estarà compost pels elements que segueixen: Pantalla de soldador, mandil de cuir, parell de maniguets, parell de polaines, i parell de guants per soldador.

La pantalla serà metàl·lica, de l'adequada robustesa per protegir al soldador d'espurnes, escòries i projeccions de metall fos. Estarà proveïda de filtres especials per a la intensitat de les radiacions a les quals ha de fer front. Es podran posar cristalls de protecció mecànica, contra impactes.

El mandil, maniguets, polaines i guants, estaran realitzats en cuir o material sintètic, incombustible, flexible i resistent als impactes de partícules metàl·liques, foses o sòlides. Seran còmodes per a l'usuari, no produïen dermatosi i per si mateixos mai suposaran un risc.

Els elements homologats, ho estaran en virtut al fet que el model tipus haurà superat les especificacions i assajos de les Normes Tècniques Reglamentàries MT-3, MT-18 i MT-19, Resolucions de la Direcció general de Treball.

Així mateix, en aquells treballs que es realitzin en ambient amb pols, excavacions en pous i mines en sec i en aquells en els quals existeixi perill d'inhalació d'emanacions tòxiques, s'utilitzaran adaptadors facials, filtres mecànics, mascaretes antifiltrants i filtres químics i mixts adequats al tipus d'inhalació que pogués produir-se (amoníac, monòxid de carboni, anhídrid sulfurós, clor, etc.).

Els elements protectors s'ajustaran a les Normes Tècniques d'Homologació MT-7, MT-8, MT-9, MT-10, MT-12, MT-14, MT-15 i MT-23 de la Direcció general del Treball.

La mascareta antipols que empraran els operaris, estarà homologada.

La mascareta antipols és un adaptador que cobreix les entrades a les vies respiratòries, sent sotmès l'aire del medi ambient, abans de la seva inhalació per l'usuari, a una filtració de tipus mecànic.

Els materials constituents del cos de la mascareta podran ser metàl·lics, elastòmers o plàstics.

No produiran dermatosi i la seva olor no podrà ser causa de trastorns en el treballador.

Serán incombustibles o de combustió lenta.

Els arnesos podran ser cintes portadores; els materials de les cintes seran de tipus elastòmer i tindran les característiques exposades anteriorment.

Les mascaretes podran ser de diverses talles, però en qualsevol cas tindran unes dimensions tals que cobreixin perfectament les entrades a les vies respiratòries.

La peça de connexió, part destinada a acoblar el filtre, en el seu acoblament no presentarà fugides.

El cos de la mascareta oferirà un bon ajust amb la cara de l'usuari i les seves unions amb els diferents elements constitutius tancaran hermèticament.

Al seu torn, els equips de protecció de vies respiratòries semiautònoms d'aire fresc (bé sigui amb mànega d'aspiració o mànega de pressió) que s'utilitzin s'ajustaran a les Normes Tècniques d'Homologació MT-20 i MT-24 de la citada Direcció general.

4.5.4. PROTECTORS OCULARS

Les proteccions oculars seran aplicables en treballs en els quals sigui previsible la projecció d'elements agressius. Tant els oculars de protecció com les ulleres de muntura tipus universal s'ajustaran a les Normes Tècniques d'Homologació MT-16 i MT-17 de la Direcció general del Treball.

Les ulleres de seguretat que utilitzaran els operaris, seran ulleres de muntura universal contra impactes, com a mínim classe A, sent convenients de classe D.

Seran lleugeres de pes i de bon acabat, no existint, rebaves ni arestes tallants o punxants.

Podran netejar-se fàcilment i toleraran desinfeccions periòdiques sense minvament de les seves prestacions.

No existiran buits lliures en l'ajust dels oculars a la muntura.

Els oculars estaran construïts en qualsevol material d'ús oftàlmic, amb la condició que suporti les proves corresponents. Tindran bon acabat, i no presentaran defectes superficials o estructurals que puguin alterar la visió normal de l'usuari.

4.5.5. PROTECTORS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS

Com a regla general, tots els treballadors desenvoluparan les seves activitats laborals utilitzant en el treball guants protectors. Sense perjudici d'això, en treballs especials de manipulació de materials agressius, electricitat, etc., s'utilitzaran elements específics, tals com a guants aïllants de l'electricitat, guants de protecció contra agressius químics i aïllaments de seguretat en les eines manuals.

Tots aquests elements s'ajustaran a les Normes Tècniques d'Homologació MT- 4, MT-11 i MT-26 de la Direcció general de Treball. L'obligatorietat d'utilització de guants no és, lògicament, d'aplicació en treballs de tipus administratiu o activitats no assimilables a la manipulació d'elements agressius o perillosos (assistència a reunions laborals, classes activitats en oficines, menjadors, vestuaris, etc.).

Estaran confeccionats amb materials naturals o sintètics, no rígids, impermeables als agressius d'ús comú i de característiques mecàniques adequades. Mancaran d'orificis, esquerdes o qualsevol deformació o imperfecció que minvi les seves propietats.

S'adaptaran a la configuració de les mans fent confortable el seu ús. No seran en cap cas ambidextres.

Els materials que entrin en la seva composició i formació mai produiran dermatosi.

Els guants aïllants de l'electricitat que utilitzaran els operaris, seran per a actuació sobre instal·lacions de baixa tensió, fins a 1000 V, o per a maniobra d'instal·lació d'alta tensió fins a 30000 V.

En els guants es podrà emprar com a matèria primera en la seva fabricació cautxú d'alta qualitat, natural o sintètic, o qualsevol un altre material de similars característiques aïllants i mecàniques, podent portar o no un revestiment interior de fibres tèxtils naturals. En cas de guants que posseeixin aquest revestiment, aquest recobrirà la totalitat de la superfície interior del guant.

Mancaran de costures, esquerdes o qualsevol deformació o imperfecció que minvi les seves propietats.

Podran utilitzar-se colorants i altres additius en el procés de fabricació, sempre que no disminueixin les seves característiques ni produeixin dermatosi.

S'adaptaran a la configuració de les mans, fent confortable el seu ús.

4.5.6. PROTECTORS DE LES EXTREMITATS INFERIORS

En general, tots els treballadors disposaran de botes d'obra per a la seva utilització en qualssevol treballs que haguessin de desenvolupar en ella. Sense perjudici d'aquesta dotació, de caràcter obligatori per part de la Contracta en cas de ser adjudicatari del present concurs, aquesta proveirà de calçat adequat a determinades activitats. Tals són, entre altres: Calçat de seguretat contra riscos mecànics, plantilles de protecció enfront de riscos de perforació i botes Impermeables a l'aigua i a la humitat. Aquests elements s'ajustaran a les Normes Tècniques d'Homologació MT-5, MT-25 i MT-27 de la Direcció general de Treball.

El calçat de seguretat que utilitzaran els operaris, seran botes de seguretat classe III. És a dir, proveïdes de capdavantera metàl·lica de seguretat per a protecció dels dits dels peus contra els riscos deguts a caigudes d'objectes, cops i aixafaments, i sola de seguretat per a protecció de les plantes dels peus contra burxades.

La bota haurà de cobrir convenientment el peu i subjectar-se al mateix, permetent desenvolupar un moviment adequat al treball. Mancarà d'imperfeccions i estarà tractada per evitar deterioracions per aigua o humitat. El folro i altres parts internes no produiran efectes nocius. d'imperfeccions i estarà tractada per evitar deterioracions per aigua o humitat. El folro i altres parts internes no produiran efectes nocius, permetent, en tant que sigui possible, la transpiració. El seu pes sobrepassarà els 800 grams. Portarà reforços amortidors de material elàstic. Tant la capdavantera com la sola de seguretat hauran de formar part integrant de la bota, no podent-se separar sense que aquesta quedi destruïda. El material serà apropiat a les prestacions d'ús, mancarà de rebaves i arestes i estarà muntat de manera que no comporti per si mateix risc, ni causi danys a l'usuari. Tots els elements metàl·lics que tinguin funció protectora seran resistents a la corrosió.

Les botes impermeables a l'aigua i a la humitat que utilitzaran els operaris, seran classe N, podent-se emprar també la classe E.

La bota impermeable haurà de cobrir convenientment el peu i, com a mínim, el terç inferior de la cama, permetent a l'usuari desenvolupar el moviment adequat en caminar en la majoria dels treballs.

La bota impermeable haurà de confeccionar-se amb cautxú natural o sintètic o altres productes sintètics, no rígids, i sempre que no afectin a la pell de l'usuari.

Així mateix mancaran d'imperficcions o deformacions que minvin les seves propietats, així com d'orificis, cossos estranys o altres defectes que puguin minvar la seva funcionalitat. Els materials de la sola i taló hauran de posseir unes característiques adherents tals que evitin lliscaments, tant en sòls secs com en aquells que estiguin afectats per l'aigua.

El material de la bota tindrà unes propietats tals que impedeixin el pas de la humitat ambiental cap a l'interior.

La bota impermeable es fabricarà, si pot ser, en una sola peça, podent-se adoptar un sistema de tancament dissenyat de manera que la bota romangui estanca.

Podran confeccionar-se amb suport o sense ell, sense folro o ben folrades interiorment, amb una o més capes de teixit no absorbent, que no produeixi efectes nocius en l'usuari.

La superfície de la sola i el taló, destinada a prendre contacte amb el sòl, estarà proveïda de ressaltis i esquerdes, oberts cap als extrems per facilitar l'eliminació de material adherit.

Les botes impermeables seran els suficientment flexibles per no causar molèsties a l'usuari, havent de dissenyar-se de manera que siguin fàcils de calçar.

Quan el sistema de tancament o qualsevol altre accessori siguin metàl·lics hauran de ser resistents a la corrosió.

L'espessor de la canya haurà de ser el més homogeni possible, evitant-se irregularitats que puguin alterar la seva qualitat, funcionalitat i prestacions.

4.5.7. PROTECTORS PERSONALS ENFRONT DE LES CAIGUDES

En aquells treballs en els quals l'operari hagi de trobar-se en perill de caiguda (treballs a mitja altura en pous, entibacions de pous i rases, instal·lacions en punts elevats, etc.), seran d'ús obligatori els cinturons de seguretat. Així mateix ho seran en aquells vehicles amb perill de forts vaivens, balancejos o bolcades (camions, volquetes, etc.) Les característiques d'aquests últims s'ajustaran a la reglamentació vigent relativa als vehicles de motor.

Quan correspongui als cinturons de seguretat d'obra (de subjecció, de suspensió i de caiguda) i als dispositius personals de protecció anticaiguda utilitzats en els aparells d'elevació i descens, s'estarà a quant estableixen les Normes Tècniques d'Homologació MT-13, MT-21, MT-22 i MT-28 de la Direcció general de Treball.

Els cinturons de seguretat emprats pels operaris, seran cinturons de subjecció classe A, tipus 2. És a dir, cinturó de seguretat utilitzat per l'usuari per sostenir-li a un punt d'ancoratge anul·lant la possibilitat de caiguda lliure.

Estarà constituït per una faixa i un element d'amarratge, estant proveït de dues zones de connexió. Podrà ser utilitzat abraçant l'element d'amarratge a una estructura.

La faixa estarà confeccionada amb materials flexibles que manquin d'entroncaments i desfilaments. Els cants o vores no han de tenir arestes vives que puguin causar molèsties. La inserció d'elements metàl·lics no exercirà pressió directa sobre l'usuari.

Si l'element d'amarratge fos una corda, serà de fibra natural, artificial o mixta, de trenat i diàmetre uniforme, mínim 10 mil·límetres, i mancarà d'imperfeccions. Si anés una banda ha de mancar d'entroncaments i no tindrà arestes vives.

4.5.8. ROBA DE TREBALL

A cada treballador li serà assignat una granota de treball la reposició del qual es realitzarà almenys una vegada a l'any, així com guants i botes de treball. A més d'aquesta dotació d'obligada lliurament al treballador per part de l'Empresa, es dotarà al mateix amb peces especials (granota, davantals, impermeables, capells, pantalons, "bussos", peces de neoprè, etc.), segons els treballs que hagin de realitzar.

La roba serà de teixit lleuger, flexible, adequat a les condicions de temperatura i humitat del lloc de treball i permetrà fàcilment la seva neteja i desinfecció. La seva grandària s'ajustarà a la talla que correspongui al treballador i no presentarà elements que puguin comportar risc d'enganxament (mànigues, camals o butxaques amples, sivelles o cinturons solts, etc.).

En treballs de singular risc per al cos, es dotarà al treballador de peto, mandil, armilla, maniguets, muscleres, genolleres, etc, segons el treball i risc que comporti. El material que s'empri assegurarà la protecció adequada i la peça s'ajustarà al cos sense impedir ni dificultar els moviments d'aquest.

Tot tipus de peça que es faciliti al treballador serà de material no inflamable o ignífug.

4.6. CONDICIONS ESPECÍFIQUES QUE HAURAN DE COMPLIR ELS ELEMENTS DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

4.6.1. TANQUES DE DELIMITACIÓ I TANCAMENT

Els elements de delimitació i tancament de les obres seran preferentment tanques construïdes de tub metàl·lic, amb altura no inferior a 200 centímetres i potes de subjecció fixes, que assegurin la seva estabilitat.

A l'interior de les obres podran utilitzar-se també palenques, amb taula horitzontal pintada en bandes transversals vermelles i blanques de disposició alternada. La taula es disposarà horitzontalment, a una altura compresa entre 90 i 140 centímetres i anirà recolzada en els seus extrems en sengles forquetes metàl·liques que assegurin la seva estabilitat.

Tots els elements metàl·lics de les tanques i dels palenques estaran degudament tractats en superfície per evitar l'oxidació.

Per a la protecció i limitació de zones perilloses s'empraran tanques metàl·liques d'altura 90 cm, construïdes en tub metàl·lic de rigidesa suficient.

4.6.2. PLATAFORMES, ESCALES I BARANES DE PROTECCIÓ

Es disposarà de plataformes i escales necessàries per fer perfectament accessibles tots els elements de mesurament i control, tals com a manòmetres, nivells, vàlvules, registres, etc. Amb atenció especial a qualsevol lloc de la instal·lació que hagi de ser objecte d'un recorregut periòdic del personal d'operació, amb una accessibilitat fàcil i còmoda.

Les plataformes i escales hauran de tenir una amplària mínima de 80 cm de pas lliure proveïdes de baranes de 90 cm d'altura, llistó intermedi i rodapeu a banda i banda dels llocs que ho requereixin. Es protegirà amb baranes tot lloc de pas o treball l'altura del qual respecte a les superfícies circumdants sigui igual o superior a 1 m. Els elements que la componguin es fixaran a l'estructura portant de manera que no puguin donar-se basculaments, lliscaments o altres moviments perillosos. Es carregaran únicament els materials necessaris per assegurar la continuïtat del treball.

Se sotmetran a revisions periòdiques tots els elements de suport i subjeccions tant en el muntatge com en la seva explotació.

Les baranes de protecció que se situïn en les vores de rases, passarel·les, etc, disposaran, com a mínim, de rodapeu i de llistó superior, col·locat aquest a una altura compresa entre 90 i 120 centímetres. Aquests elements seran solidaris als "peus drets" verticals, que se situaran a distàncies no superiors a 150 cm. i que aniran perfectament subjectes o ancorats a la seva base.

Les escales de mà hauran d'anar proveïdes de sabates antilliscants. Es recolzaran en superfícies planes i resistents. Per a l'accés a llocs elevats sobrepassaran en 1 m els punts superiors de suport.

Si són de fusta:

- Els travessers seran d'una sola peça
- Els esglaons estaran assembleats en els travessers i no solament clavats.
- No hauran de pintar-se, excepte amb vernís transparent, per evitar que quedin ocults possibles defectes.

Les escales d'obra tindran disposat en els costats oberts baranes i plints. Fins al moment de la col·locació del esglaonat definitiu es col·locarà un altre de caràcter provisional, de manera que s'eviti trepitjar directament sobre la llosa, quedant també prohibits els maons solts fixats amb guix.

Les plataformes volades tindran la suficient resistència per a la càrrega que hagin de suportar.

Estaran convenientment ancorades i dotades de barana.

Per a l'execució de la coberta es col·locarà en la seva vora una plataforma volada capaç de retenir la possible caiguda de persones i materials.

Les passarel·les es col·locaran en els llocs necessaris per salvar desnivells amb les següents condicions:

- Amplària mínima: 60 cm.
- Els elements es disposaran amb travessers per evitar que les taules se separin entre si i els operaris puguin reliscar.
- El seu suport inferior disposarà de topalls per evitar lliscaments.

4.6.3. TRACTAMENT ANTILLISCANT EN ZONES RELLISCOSES

Es tractarà el sòl d'aquelles zones que puguin representar perill de reliscades i caigudes amb un tractament especial. Les escales aniran proveïdes de sabates antilliscants.

4.6.4. TAPES PER A POUS, ARQUETES I BUITS D'OBERTURA TEMPORAL D'OBRA

Les característiques dels elements citats seran tals que permetin impedir amb tota garantia la caiguda d'objectes i persones. En cas d'estar exposats al pas de maquinària, els buits seran tapats amb planxes de resistència suficient per suportar el pas del màxim camió previsible en obra, carregat amb un pes no inferior a 1,25 vegades el corresponent a la seva càrrega màxima.

4.6.5. XARXES

Seràn de poliamida. Les seves característiques generals seràn tals que compleixin, amb garantia, la funció protectora per la qual estan previstes.

S'empraran en treballs de façanes, caixes d'escala, balconades, etc. Se subjectaran a una armadura apuntalada del forjat, amb embutxacat en la planta immediatament inferior a aquella on es treballi.

4.6.6. ANCORATGES, CABLES I SUBJECCIONS PER A CINTURONS DE SEGURETAT I XARXES

Tindran la suficient resistència per suportar els esforços als quals puguin estar sotmesos, d'acord amb la seva funció protectora. En qualsevol cas, la seva resistència mai serà inferior a la qual correspongui al cinturó de seguretat que hagi d'ancorar-se o subjectar-se.

4.6.7. INTERRUPTORS DIFERENCIALS I PRESES DE TERRA

La sensibilitat mínima dels interruptors diferencials serà de 30 miliampers per a enllumenat i de 300 miliampers per a força.

La resistència de les preses de terra serà com a màxim la que garanteixi, d'acord amb la sensibilitat de l'interruptor diferencial, una tensió màxima de contacte de 24 volts. La seva resistència es mesurarà periòdicament i, almenys, en l'època més seca de l'any.

4.6.8. EXTINTORS

Els extintors seràn adequats al tipus d'incendi previsible, tant en les seves característiques com quan es refereix a la classe de material extintor. Compliran les condicions específicament assenyalades en la normativa vigent, i molt especialment en la NBE/CPI-96. Seràn comprovats i revisats amb una periodicitat no superior a sis mesos, marcant en el propi aparell la data de l'última revisió.

Se situaran extintors en tots aquells llocs on pugui existir perill d'Incendi, en els de emmagatzematge i utilització de substàncies Inflamables i així mateix se situaran en menjadors, vestuaris, oficines i centre sanitari.

4.6.9. BANDES DE SEPARACIÓ AMB CARRETERES

Es col·locaran amb peus drets metàl·lics encastats al terreny. La banda serà de plàstic de colors groc i negre en trossos d'uns deu cm. de longitud. Podrà ser substituïda per cordes o varetes metàl·liques amb penjolls de colors vius cada 10 cm. En tots dos casos la resistència mínima a tracció serà de 50 Kg.

4.6.10. CONS DE SEPARACIÓ EN CARRETERES

Es col·locaran prou propers per delimitar en tot caso la zona de treball o de perill.

4.6.11. REG

Les zones de pas de vehicles i maquinària es mantindran amb humitat suficient, arribant si cal al reg de les mateixes, per evitar l'aixecament de pols.

4.6.12. SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Els senyals de circulació a l'interior de l'obra i a l'entorn d'aquesta s'ajustaran a la vigent normativa de la Instrucció de Carreteres.

La velocitat màxima permesa per a vehicles en qualsevol punt de l'obra en cap moment haurà de ser superior a 15 Km/hora.

Tots els senyals seran reflectors i tant pel seu tipus com per la seva col·locació, regularan de forma inequívoca les condicions i els circuits de tràfic vehicular en l'àmbit d'influència de les obres.

La senyalització vertical de seguretat en l'àmbit de les obres s'ajustarà a la Normativa aprovada per RD 1403/1986 de 9 de maig.

Les cintes, bandes, cordons i cons d'abalisament disposaran de coloració alternada amb colors vermell i blanc o uns altres destacables acceptats prèviament per la Direcció facultativa de les obres. L'altura de col·locació de cintes, bandes i cordons no serà inferior a 80 centímetres ni superior a 120 centímetres i en cap cas aquests elements constituïran perill per si sols. L'obra disposarà de senyals lluminosos de funcionament nocturn per a delimitació d'àrees de perill o il·luminació adequada mitjançant focus projectors amb fes incident sobre la senyalització vertical reflectora. En qualsevol cas aquests elements lluminosos estaran protegits enfront de possibles accions vandàliques.

En tot quant es relacioni amb les vies públiques i les condicions de circulació en les mateixes pel que fa a les obres objecte de Projecte, serà aplicable l'Ordre de 31 d'agost de 1987 (Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme), sense perjudici de l'obligat compliment de la normativa municipal.

4.6.13. MITJANS AUXILIARS DE TOPOGRAFIA

Aquests mitjans tals com a cintes, jalons, mires...seran dielèctrics, donat el risc d'electrocució per les línies elèctriques.

5. INSTAL·LACIONS SANITÀRIES

L'obra disposarà d'unes farmacioles per poder fer una primera cura en cas necessari, contenint com a mínim el material especificat en l'Ordenança de Seguretat i salut en el Treball.

Concretament, la farmaciola contindrà com a mínim el que segueix: aigua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iode, mercuri-crom, amoníac, gasa estèril, cotó hidròfil, benes, esparadrap, antiespasmòdics, analgèsics i tòpics cardíacs d'urgència, torniquet, borses de goma per a aigua o gel, guants esterilitzats, xeringues, bullidor, agulles per a injectables, termòmetre clínic, aigua de flor del taronger, tiretes, pomada de pental, llapis termosán, pinça de pean, tisores, una pinça tirallengües i un obreboques.

5.1. SERVEIS PREVENTIUS I DE CONTROL

Es durà a terme les activitats preventives en qualsevol de les modalitats establertes pel Reglament dels Serveis de Prevenció (RD 39/1997, de 17 de gener), mitjançant l'establiment a la seva pròpia costa d'uns serveis de prevenció que actuaran amb submissió a les estipulacions legals d'obligat compliment i sota el control directe del Coordinador SEGSA, al que assessoraran quan calgui i del que dependran en quants aspectes de seguretat, salut, prevenció, higiene i benestar afectin a l'obra.

Com a mínim, aquests Serveis de Prevenció inclouran en la seva comesa les labors d'assessoria tècnica, vigilància de seguretat i informació als treballadors i en ells s'integraran els assessors tècnics, els vigilants de seguretat i salut, les brigades de seguretat i salut i el comitè de seguretat i salut.

Si es disposés de servei propi de prevenció per trobar-se dins dels supòsits d'aplicació dels articles 14 i 15 del Reglament dels Serveis de Prevenció (RD 31/1997, de 17 de gener), serà aquest el que assumeixi, davant els treballadors, en relació directa amb el Coordinador SEGSA, la labor d'informació als treballadors i la coordinació de les accions preventives i les funcions de qualificació recollides en el citat text reglamentari.

Si no disposés de servei propi de prevenció, podrà recórrer a una entitat especialitzada en tals serveis, sempre que aquesta entitat compleixi els requisits establerts per a això, segons el que es disposa en el Capítol III del Reglament dels Serveis de Prevenció.

Vigilant de seguretat:

Es designarà a costa de l'empresa, almenys un vigilant de seguretat, la comesa de la qual en relació amb l'obra seran la comprovació que es compleixen les estipulacions d'aquest Plec per part, dels treballadors. El vigilant de seguretat podrà ser designat com a cap de les brigades de seguretat i salut.

Comitès de Seguretat i Salut:

Sense perjudici de l'obligatòria designació de vigilant de seguretat, l'empresa disposarà del seu corresponent Comitè de Seguretat i Salut, d'acord amb l'especificat en el Decret 432/1971, d'11 de març. En aquest Comitè s'integraran, almenys, el vigilant de seguretat, el cap de les brigades de seguretat i salut i un tècnic sanitari que l'empresa designarà de forma expressa per a aquestes obres.

Brigades de Seguretat i Salut:

Es disposarà d'almenys una Brigada de Seguretat i Salut (oficial i peó) per a la instal·lació, manteniment i reparació de proteccions. La Brigada de Seguretat i Salut portarà al seu càrrec també els treballs de manteniment i neteja de les Instal·lacions de seguretat i salut, així com els de el Centre Sanitari, si bé en aquest cas se subjectarà a les instruccions del Tècnic Sanitari de l'obra. Per a totes aquestes labors, la Brigada serà dotada de l'adequat personal amb la dedicació necessària.

Servei assistencial:

Es disposarà d'un servei mèdic d'empresa, o contractat.

En els diferents talls haurà d'haver-hi algun treballador que conegui les tècniques de socorrisme i primers auxilis, pel que s'impartiran, si això calgués, cursos de capacitació adequats a tal fi.

El Cap d'Obra, els encarregats i els capatassos tindran coneixement dels telèfons més usuals de serveis d'emergència, tals com a bombers, policia, seguretat ciutadana, ambulàncies i uns altres. Aquests telèfons figuraran a més, escrits i exposats en lloc ben visible i exterior, almenys en les oficines.

6. DELEGATS DE PREVENCIÓ I COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

6.1. DELEGATS DE PREVENCIÓ

Els Delegats de Prevenció són els representants dels treballadors amb funcions específiques en matèria de prevenció de riscos en el treball.

Els Delegats de Prevenció seran designats per i entre els representants del personal, conformement a l'escala següent:

De 50 a 100 treballadors: 2 Delegats de Prevenció.

A l'efecte de determinar el nombre de Delegats de Prevenció es tindran en compte els següents criteris:

a) Els treballadors vinculats per contractes de durada determinada superior a un any es computaran com a treballadors fixos de plantilla.

b) Els contractats per terme de fins a un any es computaran segons el nombre de dies treballats en el període d'un any anterior a la designació. Cada dos-cents dies treballats o fracció es computaran com un treballador més.

En els centres de treball que manquin de representants dels treballadors per no existir treballadors amb l'antiguitat suficient per ser electors o elegibles en les eleccions per a representants del personal, els treballadors podran triar per majoria a un treballador que exerceixi les competències del Delegat de Prevenció, qui tindrà les facultats, garanties i obligacions de sigil professional de tals Delegats. L'actuació d'aquests cessarà en el moment en què es reuneixin els requisits d'antiguitat necessaris per poder celebrar l'elecció dels representants del personal, prorrogant-se pel temps indispensable per a l'efectiva celebració de l'elecció.

Són competència dels Delegats de Prevenció:

a) Col·laborar amb l'adreça de l'empresa en la millora de l'acció preventiva.

b) Promoure i fomentar la cooperació dels treballadors en l'execució de la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

c) Ser consultats per l'empresa, amb caràcter previ a la seva execució, sobre la planificació i l'organització del treball, l'organització i desenvolupament de les activitats, la designació dels treballadors encarregats de les mesures d'emergència o qualsevol altra acció que pugui tenir efectes substancials sobre la seguretat i la salut dels treballadors.

d) Exercir una labor de vigilància i control sobre el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

L'empresa haurà de proporcionar als Delegats de Prevenció els mitjans i la formació en matèria preventiva que resultin necessaris per a l'exercici de les seves funcions.

6.2. COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

El Comitè de Seguretat i Salut és l'òrgan col·legiat de participació destinat a la consulta regular i periòdica de les actuacions de l'empresa en matèria de prevenció de riscos.

Es constituirà un Comitè de Seguretat i Salut en totes els centres de treball que comptin amb 50 o més treballadors.

El Comitè estarà format pels Delegats de Prevenció, d'una part, i per l'empresari i/o els seus representants en nombre igual al dels Delegats de Prevenció, de l'altra.

El Comitè de Seguretat i Salut es reunirà trimestralment i sempre que ho sol·liciti alguna de les representacions en el mateix. El Comitè adoptarà les seves pròpies normes de funcionament.

6.2.1. COMPETÈNCIES I FACULTATS DEL COMITÈ DE SEGURETAT I SALUT

El Comitè de Seguretat i Salut tindrà les següents competències:

a) Participar en l'elaboració, posada en pràctica i avaluació dels plans i programes de prevenció de riscos en l'empresa. A aquest efecte, en el seu si es debatran, abans de la seva posada en pràctica i referent a la seva incidència en la prevenció de riscos, els projectes en matèria de planificació, organització del treball i introducció de noves tecnologies, organització i desenvolupament de les activitats de protecció i prevenció i projecte i organització de la formació en matèria preventiva.

b) Promoure iniciatives sobre mètodes i procediments per a l'efectiva prevenció dels riscos, proposant a l'empresa la millora de les condicions o la correcció de les deficiències existents.

En l'exercici de les seves competències, el Comitè de Seguretat i Salut estarà facultat per a:

a) Conèixer directament la situació relativa a la prevenció de riscos en el centre de treball, realitzant a aquest efecte les visites que estimi oportunes.

b) Conèixer quants documents i informes relatius a les condicions de treball siguin necessaris per al compliment de les seves funcions, així com els procedents de l'activitat del servei de prevenció si escau.

c) Conèixer i analitzar els danys produïts en la salut o en la integritat física dels treballadors, a fi de valorar les seves causes i proposar les mesures preventives oportunes.

d) Conèixer i informar la memòria i programació anual de prevenció.

En les empreses que no comptin amb Comitè de Seguretat i Salut per no aconseguir el nombre mínim de treballadors establert a aquest efecte, les competències atribuïdes a est seran exercides pels Delegats de Prevenció.

7. LLIBRE D'INCIDÈNCIES

D'acord amb l'establert en l'article 13 del Reial decret nº 1627/1997 de 24 d'octubre, es disposarà en obra del preceptiu Llibre d'Incidències, que s'ajustarà a les exigències que es detallen en l'esmentat article i serà custodiat pel Coordinador SEGSA. Tindran accés a aquest Llibre, en el sentit de poder consultar-ho i realitzar les adequades anotacions en ell, tant el propi Coordinador SEGSA com el Director Facultatiu de les obres, el Contractista, el Vigilant de Seguretat i els representants dels treballadors. Així mateix tindran accés al Llibre els vigilants i representants tècnics de la Direcció facultativa i els capatassos, encarregats i caps d'obra, en tant actuïn en representació del contractista adjudicatari.

Qualsevol de les persones abans esmentades podrà realitzar les observacions pertinents en relació amb les incidències que afectin a les mesures de seguretat i salut, així com les reclamacions, suggeriments i denúncies que procedís, sempre que estiguin relacionades exclusivament amb aquestes mesures, amb el compliment del present Plec i del Pla de Seguretat i Salut en les Obres.

8. PLA DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL

D'acord amb aquest estudi l'empresa adjudicatària de les obres redactarà, abans del començament de les mateixes, un Pla de Seguretat i Salut en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra, les previsions contingudes en aquest estudi.

Aquest Pla se sotmetrà, abans de l'inici de l'obra, a l'aprovació del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra, mantenint-se, després de la seva aprovació, una còpia a la seva disposició.

En el cas d'obres de les Administracions Públiques, el pla, amb el corresponent informe del Coordinador, s'eleva a l'aprovació de l'Administració Pública que hagi adjudicat l'obra.

S'inclourà en el mateix la periodicitat de les revisions que han de fer-se als vehicles i maquinària.

En el pla de seguretat, el constructor es comprometrà explícitament a complir tot el que es disposa en l'estudi i en aquest pla de seguretat.

9. COMUNICACIONS EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

El Contractista queda obligat a realitzar les accions i comunicacions que es recullen en el quadre explicatiu informatiu següent, que es consideren accions clau per a una millor anàlisi de la prevenció decidida i la seva eficàcia:

COMUNICACIONS IMMEDIATES EN CAS D'ACCIDENT LABORAL

ACCIDENTS DE TIPUS LLEU:

- Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i de cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.
- Al Director d'Obra de l'obra: de tots i de cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.
- A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

ACCIDENTS DE TIPUS GREU:

- Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i de cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.

- Al Director d'Obra de l'obra: de forma immediata, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.
- A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

ACCIDENTS MORTALS:

- Al jutjat de guàrdia: perquè pugui procedir-se a l'aixecament del cadàver i a les recerques judicials.
- Al Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra: de tots i de cadascun d'ells, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.
- Al Director d'Obra de l'obra: de forma immediata, amb la finalitat d'investigar les seves causes i adoptar les correccions oportunes.
- A l'Autoritat Laboral: en les formes que estableix la legislació vigent en matèria d'accidents laborals.

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font

ESTUDI DE SEURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

ÍNDEX

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS
2. AMIDAMENTS
3. QUADRE DE PREUS 1
4. QUADRE DE PREUS 2
5. PRESSUPOST
6. RESUM DE PRESSUPOST

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

1. JUSTIFICACIÓ DE PREUS

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 1

MÀ D'OBRA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	A0121000	h	Oficial 1a	16,68 €
	A0122000	H	Oficial 1a paleta	17,23 €
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	17,23 €
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	17,23 €
	A013H000	h	Ajudant electricista	14,79 €
	A013M000	h	Ajudant muntador	14,81 €
	A0140000	h	Manobre	13,97 €
	A0150000	h	Manobre especialista	14,46 €
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	19,47 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

MAQUINÀRIA

	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	C1315010	H	Retroexcavadora petita	33,08 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B0A31000	ka	Clau acer	0,94 €
B0A62F00	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	0,69 €
B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,35 €
B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	201,72 €
B0D41010	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos	2,47 €
B0DZSM0K	U	Tub metàl·lic de 2.3'' de diàmetre, per a 150 usos	0,08 €
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	6,51 €
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	7,94 €
B142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175	8,11 €
B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,36 €
B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb amès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	8,26 €
B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405	0,57 €
B144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083	2,70 €
B1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior i subjecció elàstica al canell	1,05 €
B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420	4,69 €
B145E003	U	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420	1,68 €
B145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420	16,83 €
B1461110	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	5,87 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	21,52 €
B147D102	u	Sistema anticaiguda compostat per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compostat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354	48,92 €
B147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat	2,07 €
B1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	18,69 €
B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340	8,26 €
B1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	7,81 €
B1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	39,07 €
B148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla per a soldador elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	8,41 €
B148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	9,62 €
B1511215	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de D nuada a la xarxa, per a 10 usos	0,16 €
B1520003	U	Ancoratge de xarxa sota ponts o viaductes amb angular d'acer L 50.5 per a suport intermig o extrem	1,14 €
B1526EM6	U	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecànicament al sostre, per a 15 usos	1,03 €
B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	74,64 €
B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre	0,73 €
B6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mm d'alçària, per a ancorar al terreny amb pletina metàl·lica	115,13 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,73 €
BBBAB117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,73 €
BBBAC003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància	39,07 €
BBBAD007	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'avertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	8,39 €
BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	5,77 €
BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	5,77 €
BBBAF007	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,33 €
BBC1B000	m	Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats	0,18 €
BDE11760	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat	2.017,90 €
BG422210	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar amb sensibilitat de 0.03 a	35,79 €
BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	9,00 €
BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,25 €
BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	3,25 €
BJ7127D0	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat	116,34 €
BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat	33,32 €
BMY31000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,22 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
BQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76 €
BQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42 €
BQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40 €
BQU22303	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	23,88 €
BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	25,78 €
BQU27500	u	Taula de fusta, amb capacitat per a 6 persones	40,54 €
BQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	96,06 €
BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos	75,13 €
BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	43,69 €
BQUA1100	u	Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	96,62 €
BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,55 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 7

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 1	F6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mm d'alçària, ancorada al suport amb pletina metàl·lica	Rend.: 1.000		124,64 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
		Mà d'obra:					
		A012M000	h Oficial 1a muntador	0,200	/R x 17,23000 =	3,44600	
		A013M000	h Ajudant muntador	0,400	/R x 14,81000 =	5,92400	
				Subtotal...		9,37000	9,37000
		Materials:					
		B6A7SA11	m Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mmd'alçària, per a ancorar al terreny amb pletina metàl·lica	1,000	x 115,13000 =	115,13000	
				Subtotal...		115,13000	115,13000
				DESPESES AUXILIARS 1,50%			0,14055
P- 2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	Rend.: 1.000		6,51 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
		Materials:					
		B1411111	u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	1,000	x 6,51000 =	6,51000	
				Subtotal...		6,51000	6,51000
				COST DIRECTE			6,51000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			6,51000
P- 3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	Rend.: 1.000		7,94 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
		Materials:					
		B1421110	u Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	1,000	x 7,94000 =	7,94000	
				Subtotal...		7,94000	7,94000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				<div><div>COST DIRECTE7,94000</div><div>DESPESES INDIRECTES 0,00%</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL7,94000</div></div>			
P- 4	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de d fosc de color DIN 5, homologades segons BS_EN 175 i UNE EN 169	<div><div>Rend.: 1.00011,73 €</div></div>			
P- 5	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica , amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175	<div><div>Rend.: 1.0008,11 €</div></div>			
	Materials: B142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 8,11000 =	8,11000	
					Subtotal...	8,11000	8,11000
				<div><div>COST DIRECTE8,11000</div><div>DESPESES INDIRECTES 0,00%</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL8,11000</div></div>			
P- 6	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	<div><div>Rend.: 1.0000,36 €</div></div>			
	Materials: B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 0,36000 =	0,36000	
					Subtotal...	0,36000	0,36000
				<div><div>COST DIRECTE0,36000</div><div>DESPESES INDIRECTES 0,00%</div><div>COST EXECUCIÓ MATERIAL0,36000</div></div>			
P- 7	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	<div><div>Rend.: 1.0008,26 €</div></div>			
	Materials:			Unitats	Preu €	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	1,000	x	8,26000 =	8,26000
						Subtotal...	8,26000
						COST DIRECTE	8,26000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	8,26000
P- 8	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405			Rend.: 1.000	0,57 €
	Materials: B1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	0,57000 =	0,57000
						Subtotal...	0,57000
						COST DIRECTE	0,57000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	0,57000
P- 9	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083			Rend.: 1.000	2,70 €
	Materials: B144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	2,70000 =	2,70000
						Subtotal...	2,70000
						COST DIRECTE	2,70000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,70000
P- 10	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell			Rend.: 1.000	1,05 €
	Materials: B1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior i subjecció elàstica al canell	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	1,05000 =	1,05000
						Subtotal...	1,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420	COST DIRECTE			
				1,05000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				1,05000			
				Rend.: 1.000			
				4,69 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 4,69000 =	4,69000	
				Subtotal...		4,69000	4,69000
P- 12	H145E003	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420	COST DIRECTE			
				4,69000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				4,69000			
				Rend.: 1.000			
				1,68 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 1,68000 =	1,68000	
				Subtotal...		1,68000	1,68000
P- 13	H145K153	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420	COST DIRECTE			
				1,68000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				1,68000			
				Rend.: 1.000			
				16,83 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 16,83000 =	16,83000	
				Subtotal...		16,83000	16,83000
P- 13	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420	COST DIRECTE			
				16,83000			
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			
				16,83000			
				Rend.: 1.000			
				16,83 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 16,83000 =	16,83000	
				Subtotal...		16,83000	16,83000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
	B147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354	1,000	x	48,92000 =	48,92000
						Subtotal...	48,92000
						COST DIRECTE	48,92000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	48,92000
P- 17	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat			Rend.: 1.000	2,07 €
	Materials: B147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	2,07000 =	2,07000
						Subtotal...	2,07000
						COST DIRECTE	2,07000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	2,07000
P- 18	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471			Rend.: 1.000	18,69 €
	Materials: B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	18,69000 =	18,69000
						Subtotal...	18,69000
						COST DIRECTE	18,69000
						DESPESES INDIRECTES 0,00%	
						COST EXECUCIÓ MATERIAL	18,69000
P- 19	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340			Rend.: 1.000	8,26 €
	Materials: B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	8,26000 =	8,26000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal...	8,26000		8,26000
				COST DIRECTE			8,26000
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			8,26000
P- 20	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Rend.: 1.000			7,81 €
	Materials: B1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 7,81000 =	7,81000	
				Subtotal...	7,81000		7,81000
				COST DIRECTE			7,81000
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,81000
P- 21	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Rend.: 1.000			39,07 €
	Materials: B1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 39,07000 =	39,07000	
				Subtotal...	39,07000		39,07000
				COST DIRECTE			39,07000
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			39,07000
P- 22	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Rend.: 1.000			8,41 €
	Materials: B148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla per a soldador elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 8,41000 =	8,41000	
				Subtotal...	8,41000		8,41000
				COST DIRECTE			8,41000
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			8,41000
P- 23	H148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	Rend.: 1.000			9,62 €
	Materials: B148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 9,62000 =	9,62000	
				Subtotal...		9,62000	9,62000
				COST DIRECTE			9,62000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,62000
P- 24	H1511015	M2	Protecció amb xarxa de seguretat horitzontal sota bigues en cobertes, ancorada a suports metàl·lics, i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			8,37 €
	Mà d'obra: A0121000 A0140000	h h	Oficial 1a Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,250 /R x	16,68000 =	4,17000	
				0,250 /R x	13,97000 =	3,49250	
				Subtotal...		7,66250	7,66250
	Materials: B1511215	m2	Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de D nuada a la xarxa, per a 10 usos	1,600	x 0,16000 =	0,25600	
	B1520003	U	Ancoratge de xarxa sota ponts o viaductes amb angular d'acer L 50.5 per a suport internig o extrem	0,400	x 1,14000 =	0,45600	
				Subtotal...		0,71200	0,71200
				COST DIRECTE			8,37450
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			8,37450
P- 25	H151AJ01	M2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			9,42 €
	Mà d'obra: A0121000 A0140000	h h	Oficial 1a Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,250 /R x	16,68000 =	4,17000	
				0,250 /R x	13,97000 =	3,49250	
				Subtotal...		7,66250	7,66250
	Materials: BOA31000	kg	Clau acer	0,100	x 0,94000 =	0,09400	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 26	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,600	x	0,35000 =	1,26000
	B0D31000	m3	Llata de fusta de pi	0,002	x	201,72000 =	0,40344
				Subtotal...		1,75744	1,75744
				COST DIRECTE			9,41994
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,41994
				Rend.: 1.000			4,42 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	0,100	/R x	16,68000 =	1,66800
	A0140000	h	Manobre	0,075	/R x	13,97000 =	1,04775
				Subtotal...		2,71575	2,71575
	Materials:						
	B0A62F00	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	0,800	x	0,69000 =	0,55200
	B0D41010	m2	Post de fusta de pi per a 3 usos	0,220	x	2,47000 =	0,54340
	B0DZSM0K	U	Tub metàl.lic de 2.3'' de diàmetre, per a 150 usos	2,400	x	0,08000 =	0,19200
	B1526EM6	U	Muntant metàl.lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecànicament al sostre, per a 15 usos	0,400	x	1,03000 =	0,41200
				Subtotal...		1,69940	1,69940
				COST DIRECTE			4,41515
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,41515
P- 27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			9,06 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra:						
	A0121000	h	Oficial 1a	0,100	/R x	16,68000 =	1,66800
	A0140000	h	Manobre	0,100	/R x	13,97000 =	1,39700
				Subtotal...		3,06500	3,06500
	Materials:						
	B152KK00	u	Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	0,070	x	74,64000 =	5,22480

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
P- 28	B15Z1700	m	Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre	1,050	x	0,73000 =	0,76650	
				Subtotal...		5,99130	5,99130	
				COST DIRECTE			9,05630	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			9,05630	
				Rend.: 1.000				19,66 €
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
				1,000	/R x	19,47000 =	19,47000	
				Subtotal...		19,47000	19,47000	
				DESPESES AUXILIARS 1,00%			0,19470	
				COST DIRECTE			19,66470	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,66470	
P- 29	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			22,47 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import	
				1,000	/R x	13,97000 =	13,97000	
				Subtotal...		13,97000	13,97000	
				1,000	x	2,73000 =	2,73000	
				1,000	x	5,77000 =	5,77000	
				Subtotal...		8,50000	8,50000	
				COST DIRECTE			22,47000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			22,47000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 30	HBBAB117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000		22,47 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	13,97000 =	13,97000	
				Subtotal...		13,97000	13,97000
	Materials:						
	BBBAB117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 10 cm, per ésser vista fins 3 m	1,000 x	2,73000 =	2,73000	
	BBBAD027	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	1,000 x	5,77000 =	5,77000	
				Subtotal...		8,50000	8,50000
				COST DIRECTE		22,47000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		22,47000	
P- 31	HBBAC003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000		53,04 €	
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R x	13,97000 =	13,97000	
				Subtotal...		13,97000	13,97000
	Materials:						
	BBBAC003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància	1,000 x	39,07000 =	39,07000	
				Subtotal...		39,07000	39,07000
				COST DIRECTE		53,04000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		53,04000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 32	HBBAF007	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			24,69 €
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000 /R x	13,97000 =	13,97000	
				Subtotal...		13,97000	13,97000
	Materials: BBBAD007	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	1,000	x 8,39000 =	8,39000	
	BBBAF007	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m	1,000	x 2,33000 =	2,33000	
				Subtotal...		10,72000	10,72000
				COST DIRECTE			24,69000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			24,69000
P- 33	HBC1B001	m	Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			0,88 €
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,050 /R x	13,97000 =	0,69850	
				Subtotal...		0,69850	0,69850
	Materials: BBC1B000	m	Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats	1,000	x 0,18000 =	0,18000	
				Subtotal...		0,18000	0,18000
				COST DIRECTE			0,87850
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,87850
P- 34	HDE11762	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat, col·locat soterrat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			2.046,24 €
	Mà d'obra: A0122000	H	Oficial 1a paleta	Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0140000	h	Manobre	0,500 /R x	17,23000 =	8,61500	
				0,500 /R x	13,97000 =	6,98500	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 35	Maquinària: C1315010	H	Retroexcavadora petita	Subtotal...	15,60000	15,60000	
				0,385 /R x 33,08000 =	12,73580		
				Subtotal...	12,73580	12,73580	
	Materials: BDE11760	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat	1,000 x 2.017,90000 =	2.017,90000		
				Subtotal...	2.017,90000	2.017,90000	
				COST DIRECTE		2.046,23580	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2.046,23580	
				Rend.: 1.000		46,01 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
P- 36	Mà d'obra: A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,390 /R x 17,23000 =	6,71970		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,220 /R x 14,79000 =	3,25380		
				Subtotal...	9,97350	9,97350	
	Materials: BG422210	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar amb sensibilitat de 0.03 a	1,000 x 35,79000 =	35,79000		
	BGW42000	u	Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	1,000 x 0,25000 =	0,25000		
				Subtotal...	36,04000	36,04000	
				COST DIRECTE		46,01350	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		46,01350	
				Rend.: 1.000		19,71 €	
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
	Mà d'obra: A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,233 /R x 17,23000 =	4,01459		
	A013H000	h	Ajudant electricista	0,233 /R x 14,79000 =	3,44607		
				Subtotal...	7,46066	7,46066	
	Materials: BGD12220	u	Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	1,000 x 9,00000 =	9,00000		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 37	BGYD1000	u	Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	1,000	x	3,25000 =	3,25000
				Subtotal...		12,25000	12,25000
				COST DIRECTE			19,71066
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			19,71066
	HJ7127D1	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat, instal.lat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			184,98 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A0122000	H	Oficial 1a paleta	2,200	/R x	17,23000 =	37,90600
	A0140000	h	Manobre	2,200	/R x	13,97000 =	30,73400
				Subtotal...		68,64000	68,64000
P- 38	BJ7127D0	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat	1,000	x	116,34000 =	116,34000
				Subtotal...		116,34000	116,34000
				COST DIRECTE			184,98000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			184,98000
	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000			39,95 €
	Mà d'obra:			Unitats	Preu €	Parcial	Import
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,200	/R x	17,23000 =	3,44600
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,200	/R x	14,81000 =	2,96200
				Subtotal...		6,40800	6,40800
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat	1,000	x	33,32000 =	33,32000
	BMY31000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors	1,000	x	0,22000 =	0,22000
				Subtotal...		33,54000	33,54000
				COST DIRECTE			39,94800
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			39,94800

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
P- 39	HQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1.000		202,76 €		
	Materials: BQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Unitats	Preu €	Parcial	Import	
				1,000	x	202,76000 =	202,76000	
				Subtotal...		202,76000	202,76000	
				COST DIRECTE		202,76000		
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		202,76000		
P- 40	HQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1.000		141,42 €		
	Materials: BQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Unitats	Preu €	Parcial	Import	
				1,000	x	141,42000 =	141,42000	
				Subtotal...		141,42000	141,42000	
				COST DIRECTE		141,42000		
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		141,42000		

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 41	HQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1.000		132,40 €	
	Materials: BQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x 132,40000 =	132,40000	
				Subtotal...		132,40000	132,40000
				COST DIRECTE		132,40000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		132,40000	
P- 42	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000		27,37 €	
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,250 /R x	13,97000 =	3,49250	
	Materials: BQU22303	u	Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	Subtotal...		3,49250	3,49250
				1,000	x 23,88000 =	23,88000	
				Subtotal...		23,88000	23,88000
				COST DIRECTE		27,37250	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		27,37250	
P- 43	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1.000		27,88 €	
	Mà d'obra: A0140000	h	Manobre	Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,150 /R x	13,97000 =	2,09550	
	Materials: BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	Subtotal...		2,09550	2,09550
				1,000	x 25,78000 =	25,78000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU							
P- 44	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	Subtotal...		25,78000	25,78000				
				COST DIRECTE			27,87550				
				DESPESES INDIRECTES		0,00%					
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,87550				
				Rend.: 1.000			45,43 €				
				Unitats	Preu €	Parcial	Import				
				0,350 /R x	13,97000 =	4,88950					
				Subtotal...		4,88950	4,88950				
				1,000 x	40,54000 =	40,54000					
				Subtotal...		40,54000	40,54000				
P- 45	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	COST DIRECTE			45,42950				
				DESPESES INDIRECTES		0,00%					
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			45,42950				
				Rend.: 1.000			100,95 €				
				Unitats	Preu €	Parcial	Import				
				0,350 /R x	13,97000 =	4,88950					
				Subtotal...		4,88950	4,88950				
				1,000 x	96,06000 =	96,06000					
				Subtotal...		96,06000	96,06000				
				COST DIRECTE			100,94950				
P- 46	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	COST DIRECTE			100,94950				
				DESPESES INDIRECTES		0,00%					
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			100,94950				
				Rend.: 1.000			75,85 €				
				Unitats	Preu €	Parcial	Import				
				0,050 /R x	14,46000 =	0,72300					
				Subtotal...		0,72300	0,72300				
						h	Manobre especialista				

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P- 47	BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos	1,000	x	75,13000 =	75,13000
				Subtotal...		75,13000	75,13000
				COST DIRECTE			75,85300
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			75,85300
				Rend.: 1.000			
				45,09 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				0,100	/R x	13,97000 =	1,39700
				Subtotal...		1,39700	1,39700
P- 48	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	1,000	x	43,69000 =	43,69000
				Subtotal...		43,69000	43,69000
				COST DIRECTE			45,08700
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			45,08700
				Rend.: 1.000			
				96,62 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	96,62000 =	96,62000
				Subtotal...		96,62000	96,62000
P- 49	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000
				COST DIRECTE			96,62000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			96,62000
				Rend.: 1.000			
				35,55 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000
P- 49	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000
				COST DIRECTE			96,62000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			96,62000
				Rend.: 1.000			
				35,55 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000
P- 49	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	1,000	x	43,69000 =	43,69000
				Subtotal...		43,69000	43,69000
				COST DIRECTE			45,08700
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			45,08700
				Rend.: 1.000			
				96,62 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	96,62000 =	96,62000
				Subtotal...		96,62000	96,62000
P- 49	BQUAM000	u	Reconeixement mèdic	1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000
				COST DIRECTE			96,62000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			96,62000
				Rend.: 1.000			
				35,55 €			
				Unitats	Preu €	Parcial	Import
				1,000	x	35,55000 =	35,55000
				Subtotal...		35,55000	35,55000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 28/04/15

Pàg.: 25

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
				COST DIRECTE DESPESES INDIRECTES 0,00%
				COST EXECUCIÓ MATERIAL
				35,55000

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

2. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	10	PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL	11	PROTECCIONS SUPERFICIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1511015	M2	Protecció amb xarxa de seguretat horitzontal sota bigues en cobertes, ancorada a suports metàl·lics, i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 40,000

2	H151AJ01	M2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	----	--

AMIDAMENT DIRECTE 10,000

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	10	PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL	12	PROTECCIONS LINIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 20,000

2	H1523251	M	Barana de protecció en el perímetre de forjats, cobertes i escales, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2.3'', sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecànicament als forjats, cobertes o escales i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 60,000

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	10	PROTECCIONS COL·LECTIVES
SUBCAPÍTOL	15	ELEMENTS DE PREVENCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HG42221B	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar, amb sensibilitat de 0.03 a i fixat a pressió i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

2	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriment de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 3,000

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 2

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 21 PROTECCIONS DEL CAP

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 8,000

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 22 PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
2	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de diàmetre de color DIN 5, homologades segons BS EN 175 i UNE EN 169
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
3	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 23 PROTECCIONS PER A L'APARELL AUDITIU

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 8,000
2	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL 24 PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 3

1	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE	10,000
-------------------	--------

2	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE	50,000
-------------------	--------

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	20	PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL	25	PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits index i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell

AMIDAMENT DIRECTE	16,000
-------------------	--------

2	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE	2,000
-------------------	-------

3	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420
---	----------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE	2,000
-------------------	-------

4	H145E003	U	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE	2,000
-------------------	-------

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	20	PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL	26	PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347

AMIDAMENT DIRECTE	8,000
-------------------	-------

2	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferrament metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843
---	----------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE	8,000
-------------------	-------

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
------	----	----------------

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 4

CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 27 PROTECCIONS DEL COS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H147D102	u	Sistema anticaiguda compostat per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compostat per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
2	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat
			AMIDAMENT DIRECTE 12,000
3	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
4	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
5	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
6	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
7	H148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
8	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 30 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 10,000
2	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 5

			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
3	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	2,000
4	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
5	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
6	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
7	HQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
8	HQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
9	HQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	
			AMIDAMENT DIRECTE	6,000
10	HJ7127D1	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat, instal.lat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000
11	HDE11762	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat, col.locat soterrat i amb el desmuntatge inclòs	
			AMIDAMENT DIRECTE	1,000

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 40 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A L'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

AMIDAMENTS

Data: 28/04/15

Pàg.: 6

1	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
2	HBBA117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 2,000
3	HBBA003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
4	HBC1B001	m	Cinta d'abalament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 210,000
5	HBBAF007	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs
			AMIDAMENT DIRECTE 4,000
6	F6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mm d'alçària, ancorada al suport amb pletina metàl·lica
			AMIDAMENT DIRECTE 5,000
OBRA 01 PRESSUPOST ESS			
CAPÍTOL 50 INSTAL·LACIONS I SERVEIS DE PRIMER AUXILIS			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball
			AMIDAMENT DIRECTE 1,000
OBRA 01 PRESSUPOST ESS			
CAPÍTOL 60 FORMACIÓ			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic
			AMIDAMENT DIRECTE 8,000

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

3. QUADRE DE PREUS 1

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 28/04/15

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillatats de >300 a <=400 mm d'alçària, ancorada al suport amb pletina metàl·lica (CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	124,64 €
P- 2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (SIS EUROS AMB CINQUANTA-UN CÈNTIMS)	6,51 €
P- 3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (SET EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	7,94 €
P- 4	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de diàmetre de fosc de color DIN 5, homologades segons BS_EN 175 i UNE EN 169 (ONZE EUROS AMB SETANTA-TRES CÈNTIMS)	11,73 €
P- 5	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175 (VUIT EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	8,11 €
P- 6	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (ZERO EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	0,36 €
P- 7	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (VUIT EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	8,26 €
P- 8	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405 (ZERO EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS)	0,57 €
P- 9	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083 (DOS EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	2,70 €
P- 10	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell (UN EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	1,05 €
P- 11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420 (QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	4,69 €
P- 12	H145E003	U	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420 (UN EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	1,68 €
P- 13	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420 (SETZE EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS)	16,83 €
P- 14	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (CINC EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	5,87 €
P- 15	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (VINT-I-UN EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	21,52 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 28/04/15

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 16	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354 (QUARANTA-VUIT EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	48,92 €
P- 17	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat (DOS EUROS AMB SET CÈNTIMS)	2,07 €
P- 18	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (DIVUIT EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	18,69 €
P- 19	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340 (VUIT EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	8,26 €
P- 20	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (SET EUROS AMB VUITANTA-UN CÈNTIMS)	7,81 €
P- 21	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (TRENTA-NOU EUROS AMB SET CÈNTIMS)	39,07 €
P- 22	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (VUIT EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	8,41 €
P- 23	H148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (NOU EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	9,62 €
P- 24	H1511015	M2	Protecció amb xarxa de seguretat horitzontal sota bigues en cobertes, ancorada a suports metàl·lics, i amb el desmuntatge inclòs (VUIT EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	8,37 €
P- 25	H151AJ01	M2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs (NOU EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	9,42 €
P- 26	H1523251	M	Barana de protecció en el perímetre de forjats, cobertes i escales, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2.3'', sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecànicament als forjats, cobertes o escales i amb el desmuntatge inclòs (QUATRE EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	4,42 €
P- 27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (NOU EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	9,06 €
P- 28	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (DINOU EUROS AMB SEIXANTA-SIS CÈNTIMS)	19,66 €
P- 29	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	22,47 €
P- 30	HBBAB117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-DOS EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	22,47 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 28/04/15

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 31	HBBAC003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-TRES EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	53,04 €
P- 32	HBBAF007	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	24,69 €
P- 33	HBC1B001	m	Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats i amb el desmuntatge inclòs (ZERO EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	0,88 €
P- 34	HDE11762	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat, col·locat soterrat i amb el desmuntatge inclòs (DOS MIL QUARANTA-SIS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	2.046,24 €
P- 35	HG42221B	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar, amb sensibilitat de 0.03 a i fixat a pressió i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-SIS EUROS AMB UN CÈNTIMS)	46,01 €
P- 36	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs (DINOU EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS)	19,71 €
P- 37	HJ7127D1	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat, instal·lat i amb el desmuntatge inclòs (CENT VUITANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	184,98 €
P- 38	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	39,95 €
P- 39	HQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOS-CENTS DOS EUROS AMB SETANTA-SIS CÈNTIMS)	202,76 €
P- 40	HQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT QUARANTA-UN EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	141,42 €
P- 41	HQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT TRENTA-DOS EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	132,40 €
P- 42	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	27,37 €
P- 43	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-SET EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	27,88 €
P- 44	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	45,43 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 28/04/15

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 45	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (CENT EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	100 , 95 €
P- 46	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (SETANTA-CINC EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	75 , 85 €
P- 47	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-CINC EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	45 , 09 €
P- 48	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball (NORANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-DOS CÈNTIMS)	96 , 62 €
P- 49	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (TRENTA-CINC EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS)	35 , 55 €
Barcelona, Maig de 2015				
L'Autor del Projecte				
Signat: Marçal Pino Font				

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

4. QUADRE DE PREUS 2

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 1	F6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mm d'alçària, ancorada al suport amb pletina metàl·lica	124,64 €
	B6A7SA11		Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillantats de >300 a <=400 mm d'alçària, per a ancorar al terreny amb pletina metàl·lica	115,13000 €
			Altres conceptes	9,51 €
P- 2	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	6,51 €
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	6,51000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	7,94 €
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	7,94000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 4	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de diàmetre de color DIN 5, homologades segons BS_EN 175 i UNE EN 169	11,73 €
			Sense descomposició	11,73 €
P- 5	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175	8,11 €
	B142AC60		Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175	8,11000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 6	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,36 €
	B1431101		Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,36000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 7	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	8,26 €
	B1432012		Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	8,26000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 8	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405	0,57 €
	B1441201		Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405	0,57000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 9	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083	2,70 €
	B144E406		Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083	2,70000 €
			Altres conceptes	0,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 10	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell	1,05 €
	B1451110		Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits índex i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior i subjecció elàstica al canell	1,05000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 11	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420	4,69 €
	B1459630		Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420	4,69000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 12	H145E003	U	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420	1,68 €
	B145E003		Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420	1,68000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 13	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420	16,83 €
	B145K153		Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE EN 420	16,83000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 14	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	5,87 €
	B1461110		Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	5,87000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 15	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	21,52 €
	B1463253		Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	21,52000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 16	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354	48,92 €
	B147D102		Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354	48,92000 €
			Altres conceptes	0,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 17	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat	2,07 €
	B147RA00		Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat	2,07000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 18	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	18,69 €
	B1485800		Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	18,69000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 19	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340	8,26 €
	B1487460		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340	8,26000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 20	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	7,81 €
	B1488580		Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	7,81000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 21	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	39,07 €
	B1489580		Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	39,07000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 22	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	8,41 €
	B148B580		Parell de maniguets amb protecció per a espatlla per a soldador elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348	8,41000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 23	H148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	9,62 €
	B148G700		Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	9,62000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 24	H1511015	M2	Protecció amb xarxa de seguretat horitzontal sota bigues en cobertes, ancorada a suports metàl·lics, i amb el desmuntatge inclòs	8,37 €
	B1511215		Xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4 mm de D i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de D nuada a la xarxa, per a 10 usos	0,25600 €
	B1520003		Ancoratge de xarxa sota ponts o viaductes amb angular d'acer L 50.5 per a suport intermig o extrem	0,45600 €
			Altres conceptes	7,66 €
P- 25	H151AJ01	M2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs	9,42 €
	B0A31000		Clau acer	0,09400 €
	B0D21030		Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,26000 €
	B0D31000		Llata de fusta de pi	0,40344 €
			Altres conceptes	7,66 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 26	H1523251	M	Barana de protecció en el perímetre de forjats, cobertes i escales, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2.3'', sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecànicament als forjats, cobertes o escales i amb el desmuntatge inclòs	4,42 €
	B0A62F00		Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella	0,55200 €
	B0D41010		Post de fusta de pi per a 3 usos	0,54340 €
	B0DZSM0K		Tub metàl·lic de 2.3'' de diàmetre, per a 150 usos	0,19200 €
	B1526EM6		Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçària, amb platina per a fixar mecànicament al sostre, per a 15 usos	0,41200 €
			Altres conceptes	2,72 €
P- 27	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs	9,06 €
	B152KK00		Dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat a una corda de 16 mm de diàmetre, d'aliatge lleuger estampat	5,22480 €
	B15Z1700		Corda de poliamida de 16 mm de diàmetre	0,76650 €
			Altres conceptes	3,07 €
P- 28	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra	19,66 €
			Altres conceptes	19,66 €
P- 29	HBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	22,47 €
	BBBAA007		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,73000 €
	BBBAD017		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	5,77000 €
			Altres conceptes	13,97 €
P- 30	HBBAB117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	22,47 €
	BBBAB117		Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,73000 €
	BBBAD027		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	5,77000 €
			Altres conceptes	13,97 €
P- 31	HBBAC003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	53,04 €
	BBBAC003		Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins 25 m de distància	39,07000 €
			Altres conceptes	13,97 €
P- 32	HBBAF007	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	24,69 €
	BBBAD007		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m	8,39000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
	BBBAF007		Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vista fins 3 m	2,33000 €
			Altres conceptes	13,97 €
P- 33	HBC1B001	m	Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats i amb el desmuntatge inclòs	0,88 €
	BBC1B000		Cinta d'abalisament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats	0,18000 €
			Altres conceptes	0,70 €
P- 34	HDE11762	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat, col·locat soterrat i amb el desmuntatge inclòs	2.046,24 €
	BDE11760		Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat	2.017,90000 €
			Altres conceptes	28,34 €
P- 35	HG42221B	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar, amb sensibilitat de 0.03 a i fixat a pressió i amb el desmuntatge inclòs	46,01 €
	BG422210		Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar amb sensibilitat de 0.03 a	35,79000 €
	BGW42000		Part proporcional d'accessoris per a interruptors diferencials	0,25000 €
			Altres conceptes	9,97 €
P- 36	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs	19,71 €
	BGD12220		Piqueta de connexió a terra d'acer i recobriments de coure, de 1500 mm de llargària, de 14,6 mm de diàmetre, de 300 µm	9,00000 €
	BGYD1000		Part proporcional d'elements especials per a piquetes de connexió a terra	3,25000 €
			Altres conceptes	7,46 €
P- 37	HJ7127D1	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat, instal·lat i amb el desmuntatge inclòs	184,98 €
	BJ7127D0		Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat	116,34000 €
			Altres conceptes	68,64 €
P- 38	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	39,95 €
	BM311611		Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat	33,32000 €
	BM311610		Part proporcional d'elements especials per a extintors	0,22000 €
			Altres conceptes	6,41 €
P- 39	HQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76 €
	BQU1531A		Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76000 €
			Altres conceptes	0,00 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P- 40	HQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42 €
	BQU1A50A		Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 41	HQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40 €
	BQU1H53A		Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40000 €
			Altres conceptes	0,00 €
P- 42	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	27,37 €
	BQU22303		Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	23,88000 €
			Altres conceptes	3,49 €
P- 43	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	27,88 €
	BQU25700		Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones	25,78000 €
			Altres conceptes	2,10 €
P- 44	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	45,43 €
	BQU27500		Taula de fusta, amb capacitat per a 6 persones	40,54000 €
			Altres conceptes	4,89 €
P- 45	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	100,95 €
	BQU2AF02		Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	96,06000 €
			Altres conceptes	4,89 €
P- 46	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	75,85 €
	BQU2E002		Forn microones, per a 2 usos	75,13000 €
			Altres conceptes	0,72 €
P- 47	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	45,09 €
	BQU2GF00		Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat	43,69000 €
			Altres conceptes	1,40 €
P- 48	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	96,62 €
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball	96,62000 €

QUADRE DE PREÇOS NÚMERO 2

Data: 28/04/15

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	0,00 €
P- 49	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	35,55 €
	BQUAM000		Reconeixement mèdic	35,55000 €
			Altres conceptes	0,00 €

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

5. PRESSUPOST

PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 10 PROTECCIONS COL·LECTIVES
 SUBCAPÍTOL 11 PROTECCIONS SUPERFICIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1511015	M2	Protecció amb xarxa de seguretat horitzontal sota bigues en cobertes, ancorada a suports metàl·lics, i amb el desmuntatge inclòs (P - 24)	8,37	40,000	334,80
2	H151AJ01	M2	Protecció horitzontal d'obertures d'1 m de diàmetre com a màxim, en sostres, amb fusta i amb el desmuntatge inclòs (P - 25)	9,42	10,000	94,20
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.10.11 PROTECCIONS SUPERFICIALS						429,00

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 10 PROTECCIONS COL·LECTIVES
 SUBCAPÍTOL 12 PROTECCIONS LINIALS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H152D801	m	Línia horitzontal per a l'ancoratge i desplaçament de cinturons de seguretat, amb corda de poliamida de 16 mm de D i dispositiu anticaiguda autoblocador per a subjectar cinturó de seguretat i amb el desmuntatge inclòs (P - 27)	9,06	20,000	181,20
2	H1523251	M	Barana de protecció en el perímetre de forjats, cobertes i escales, d'alçària 1 m amb travesser superior i intermedi de tub metàl·lic de 2.3'', sòcol de post de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic amb platina per a fixar mecànicament als forjats, cobertes o escales i amb el desmuntatge inclòs (P - 26)	4,42	60,000	265,20
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.10.12 PROTECCIONS LINIALS						446,40

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 10 PROTECCIONS COL·LECTIVES
 SUBCAPÍTOL 15 ELEMENTS DE PREVENCIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HG42221B	u	Interruptor diferencial de 25 a d'intensitat nominal, bipolar, amb sensibilitat de 0.03 a i fixat a pressió i amb el desmuntatge inclòs (P - 35)	46,01	1,000	46,01
2	HGD1222E	u	Piqueta de connexió a terra d'acer, amb recobriments de coure de 300 µm de gruix, de 1500 mm de llargària i de 14,6 mm de diàmetre, clavada a terra i amb el desmuntatge inclòs (P - 36)	19,71	1,000	19,71
3	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 38)	39,95	3,000	119,85
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.10.15 ELEMENTS DE PREVENCIÓ						185,57

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 21 PROTECCIONS DEL CAP

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (P - 2)	6,51	8,000	52,08
TOTAL SUBCAPÍTOL 01.20.21 PROTECCIONS DEL CAP						52,08

PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.: 2

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 22 PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (P - 3)	7,94	5,000	39,70
2	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circular de 50 mm de diàmetre fosc de color DIN 5, homologades segons BS EN 175 i UNE EN 169 (P - 4)	11,73	5,000	58,65
3	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1.35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE EN 175 (P - 5)	8,11	1,000	8,11
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.22 PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR				106,46

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 23 PROTECCIONS PER A L'APARELL AUDITIU

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (P - 6)	0,36	8,000	2,88
2	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (P - 7)	8,26	2,000	16,52
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.23 PROTECCIONS PER A L'APARELL AUDITIU				19,40

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 24 PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1441201	u	Mascareta autofiltrant contra polsims i vapors tòxics, homologada segons UNE EN 405 (P - 8)	0,57	10,000	5,70
2	H144E406	u	Filtre mixte contra gasos i partícules, homologat segons UNE EN 141 i UNE EN 12083 (P - 9)	2,70	50,000	135,00
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.24 PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI				140,70

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
 CAPÍTOL 20 PROTECCIONS INDIVIDUALS
 SUBCAPÍTOL 25 PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1451110	u	Parella de guants per a ús general, amb palmell, artells, ungles i dits index i polze de pell, dors de la mà i maniguet de cotó, folre interior, i subjecció elàstica al canell (P - 10)	1,05	16,000	16,80
2	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE 407 i UNE EN 420 (P - 11)	4,69	2,000	9,38
3	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beige, tensió màxima 500 V, homologats	16,83	2,000	33,66

PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.: 3

4	H145E003	U	segons UNE EN 420 (P - 13) Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE EN 374-1,-2,-3 i UNE EN 420 (P - 12)	1,68	2,000	3,36
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.25 PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS				63,20

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	20	PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL	26	PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H1461110	u	Parella de botes d'aigua dePVC de canya alta, amb sola antiliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (P - 14)	5,87	8,000	46,96
2	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat sola antiliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de desprendiment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 15)	21,52	8,000	172,16
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.26 PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS				219,12

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	20	PROTECCIONS INDIVIDUALS
SUBCAPÍTOL	27	PROTECCIONS DEL COS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE EN 361, UNE EN 362, UNE EN 364, UNE EN 365 i UNE EN 354 (P - 16)	48,92	1,000	48,92
2	H147RA00	m	Corda de poliamida d'alta tenacitat, de 16 mm de D, per a sirga de cinturó de seguretat (P - 17)	2,07	12,000	24,84
3	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE EN 340 (P - 19)	8,26	10,000	82,60
4	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 20)	7,81	1,000	7,81
5	H1489580	u	Jaqueta per a soldador, de serratge, homologada segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 21)	39,07	1,000	39,07
6	H148B580	u	Parell de maniguets amb protecció per a espatlla, per a soldador, elaborat amb serratge, homologats segons UNE EN 340, UNE EN 470-1 i UNE EN 348 (P - 22)	8,41	2,000	16,82
7	H148G700	u	Cinturó per a senyalista, amb tires reflectants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (P - 23)	9,62	5,000	48,10
8	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 18)	18,69	10,000	186,90
TOTAL SUBCAPÍTOL		01.20.27 PROTECCIONS DEL COS				455,06

OBRA	01	PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL	30	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT

PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.: 4

1	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 42)	27,37	10,000	273,70
2	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 43)	27,88	2,000	55,76
3	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 44)	45,43	2,000	90,86
4	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 45)	100,95	1,000	100,95
5	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 46)	75,85	1,000	75,85
6	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 47)	45,09	1,000	45,09
7	HQU1531A	MES	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 39)	202,76	6,000	1.216,56
8	HQU1A50A	MES	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 40)	141,42	6,000	848,52
9	HQU1H53A	MES	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 41)	132,40	6,000	794,40
10	HJ7127D1	U	Dipòsit prismàtic amb tapa, de polièster reforçat, de 500 l de capacitat, instal·lat i amb el desmuntatge inclòs (P - 37)	184,98	1,000	184,98
11	HDE11762	U	Pou clarificador de polièster i fibra de vidre, amb sedimentador de 1400 a 1999 l de capacitat i digestor de 2000 a 3999 l de capacitat, col·locat soterrat i amb el desmuntatge inclòs (P - 34)	2.046,24	1,000	2.046,24
TOTAL		CAPÍTOL 01.30 INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS				5.732,91

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 40 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A L'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	22,47	2,000	44,94
2	HBBA117	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	22,47	2,000	44,94
3	HBBA003	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 60 cm, per ésser vista fins	53,04	1,000	53,04

PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.: 5

4	HBC1B001	m	25 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)			
			Cinta d'abalament adhesiva reflectant de color vermell i blanc alternats i amb el desmuntatge inclòs (P - 33)	0,88	210,000	184,80
5	HBBAF007	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 3 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	24,69	4,000	98,76
6	F6A7SA11	m	Tanca de separació de zones de vianants de perfils d'acer inoxidable polits i abrillatats de >300 a <=400 mm d'alçària, ancorada al suport amb pletina metàl·lica (P - 1)	124,64	5,000	623,20
TOTAL		CAPÍTOL 01.40 SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A L'OBRA				1.049,68

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 50 INSTAL·LACIONS I SERVEIS DE PRIMER AUXILIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUA1100	u	Farmaciola d'armari, amb el contingut establert a l'ordenança general de seguretat i higiene en el treball (P - 48)	96,62	1,000	96,62
TOTAL		CAPÍTOL 01.50 INSTAL·LACIONS I SERVEIS DE PRIMER AUXILIS				96,62

OBRA 01 PRESSUPOST ESS
CAPÍTOL 60 FORMACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 49)	35,55	8,000	284,40
2	H16F1004	h	Informació en Seguretat i Salut per als riscos específics de l'obra (P - 28)	19,66	15,000	294,90
TOTAL		CAPÍTOL 01.60 FORMACIÓ				579,30

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font

ESTUDI DE SEURETAT I SALUT

4. PRESSUPOST

6. RESUM DE PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 28/04/15

Pàg.:

1

NIVELL 3: SUBCAPÍTOL			Import
SUBCAPÍTOL	01.10.11	PROTECCIONS SUPERFICIALS	429,00
SUBCAPÍTOL	01.10.12	PROTECCIONS LINIALS	446,40
SUBCAPÍTOL	01.10.15	ELEMENTS DE PREVENCIÓ	185,57
Capítol	01.10	PROTECCIONS COL·LECTIVES	1.060,97
SUBCAPÍTOL	01.20.21	PROTECCIONS DEL CAP	52,08
SUBCAPÍTOL	01.20.22	PROTECCIONS PER A L'APARELL OCULAR	106,46
SUBCAPÍTOL	01.20.23	PROTECCIONS PER A L'APARELL AUDITIU	19,40
SUBCAPÍTOL	01.20.24	PROTECCIONS PER A L'APARELL RESPIRATORI	140,70
SUBCAPÍTOL	01.20.25	PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS SUPERIORS	63,20
SUBCAPÍTOL	01.20.26	PROTECCIONS DE LES EXTREMITATS INFERIORS	219,12
SUBCAPÍTOL	01.20.27	PROTECCIONS DEL COS	455,06
Capítol	01.20	PROTECCIONS INDIVIDUALS	1.056,02
			2.116,99

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.10	PROTECCIONS COL·LECTIVES	1.060,97
Capítol	01.20	PROTECCIONS INDIVIDUALS	1.056,02
Capítol	01.30	INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS	5.732,91
Capítol	01.40	SENYALITZACIÓ DE SEGURETAT A L'OBRA	1.049,68
Capítol	01.50	INSTAL·LACIONS I SERVEIS DE PRIMER AUXILIS	96,62
Capítol	01.60	FORMACIÓ	579,30
Obra	01	Pressupost ESS	9.575,50
			9.575,50

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost ESS	9.575,50
			9.575,50

Barcelona, Maig de 2015

L'Autor del Projecte

Signat: Marçal Pino Font